Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/naturalplantfami0000aeng_q0f3

VOL 1

CAB INTERNATIONAL
MYCOLOGICAL INSTITUTE
LIBRARY

IMI/Books/ENG

UNIVERSITY of BRISTOL
Lab. 12
LONG ASHTON, BRISTOL
FLP
775
AGRICULTURAL AND HORTICULTURAL RESEARCH STATION

Die natürlichen
PFLANZENFAMILIEN

nebst

ihren Gattungen und wichtigeren Arten

insbesondere den Nutzpflanzen

unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten

begründet von

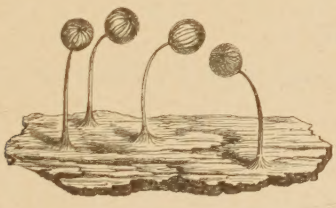
A. Engler und **K. Prantl**

fortgesetzt

von

A. Engler

ord. Professor der Botanik und Direktor des botan. Gartens in Berlin.



I. Teil. 1. Abteilung:

Myxothallophyta: Acrasieae, Phytomyxinae, Myxogasteres von **J. Schröter. — Fungi (Eumycetes, Pilze): Chytridineae, Ancylistineae, Saprolegniineae, Monoblepharidineae, Peronosporineae, Mucorineae, Entomophthorineae, Hemiascineae, Protoascineae, Protodiscineae, Helvellineae** von **J. Schröter; Pezizineae** von **J. Schröter** und **G. Lindau; Phacidiineae, Hysteriineae** von **G. Lindau; Tuberineae, Plectascineae** von **Ed. Fischer; Pyrenomycetineae (Perisporiales, Hypocreales, Dothideales, Sphaeriales), Laboulbeniineae** von **G. Lindau.**

Mit 1844 Einzelbildern in 293 Figuren, sowie Abteilungs-Register.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1897.

Alle Rechte, besonders das der Übersetzungen, vorbehalten.

Inhalt.

I. Abteilung. Myxothallophyta. (Myxomycetes.)

Seite

Klasse **Acrasieae** . . . . . 1—4

Vegetationsorgane S. 1. — Fortpflanzung S. 2. — Ruhezustände S. 2. — Geographische Verbreitung S. 2. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 2. — Einteilung S. 2.

I. Guttulinaceae S. 2. — II. Dictyosteliaceae S. 4.

Klasse **Phytomyxinae** . . . . . 5—8

Vegetationsorgane S. 5. — Fortpflanzung S. 5. — Geographische Verbreitung S. 5. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 5. — Nutzen und Schaden S. 5. — Einteilung S. 6.

Klasse **Myxogasteres** (eigentliche Myxomyceten) . . . . . 8—35

Vegetationsorgane S. 8. — Fortpflanzung S. 11. — Ruhezustände S. 13. — Geographische Verbreitung S. 14. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 14. — Nutzen und Schaden der Myxomyceten S. 14. — Einteilung S. 15.

I. Ceratiomyxaceae S. 15. — II. Liceaceae S. 16. — III. Clatropty-chiaceae S. 18. — IV. Cribrariaceae S. 18. — V. Trichiaceae S. 20. — VI. Reticulariaceae S. 25. — VII. Stemonitaceae S. 26. — VIII. Brefeldiaceae S. 28. — IX. Spumariaceae S. 29. — X. Didymiaceae S. 30. — XI. Physaraceae S. 32.

Anhang. Die mit den Myxomyceten nächstverwandten Organismen . . . . 36—41

II. Abteilung. Euthallophyta.

Unterabteilung Fungi (Eumycetes).

Allgemeines . . . . . 42—64

Klasse **Phycomycetes** . . . . . 63—64

Reihe **Oomycetes** . . . . . 63—64

Sporen S. 42. — Keimung S. 44. — Mycelium S. 45. — Fruchtträger S. 49. — Sexuelle Sporen S. 49. — Sporangien, endogene Sporen S. 51. — Exogene Sporen, Conidien S. 52. — Hymenium S. 54. — Fruchtkörper S. 55. — Carpogon, Ascogon S. 57. — Fructificationswechsel, Generationswechsel S. 58. — Artenzahl und geographische Verbreitung S. 59. — Nutzen und Schaden S. 59. — Fossile Formen S. 60. — Einteilung S. 60.

Unterreihe (Ordnung) **Chytridineae** . . . . . 64—87

Vegetationsorgane S. 65. — Fortpflanzung S. 65. — Anzahl und geographische Verbreitung S. 66. — Vewandtschaftliche Beziehungen S. 66. — Nutzen und Schaden S. 66. — Einteilung S. 66.

I. Olpidiaceae S. 67. — II. Synchytriaceae S. 71. — III. Rhizidiaceae S. 75. — IV. Cladochytriaceae S. 80. — V. Hyphochytriaceae S. 83. — VI. Oochytriaceae S. 84.

Seite

Unterreihe (Ordnung) **Ancylistineae** . . . . . 88—92
Vegetationsorgane S. 88. — Fortpflanzung S. 88. — Lebensweise S. 89. — Anzahl und geographische Verbreitung S. 89. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 89. — Nutzen und Schaden S. 89. — Einteilung S. 89.
I. Lagenidiaceae S. 89. — II. Ancylistaceae S. 92.

Unterreihe (Ordnung) **Saprolegniineae** . . . . . 93—105
Vegetationsorgane S. 93. — Fortpflanzung S. 94. — Artenzahl und geographische Verbreitung S. 95. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 95. — Nutzen und Schaden S. 95. — Einteilung S. 96.
I. Saprolegniaceae S. 96. — II. Leptomitaceae S. 101. — III. Pythiaceae S. 104.

Unterreihe (Ordnung) **Monoblepharidineae** . . . . . 106—107
Vegetative Organe S. 106. — Fortpflanzung S. 106. — Artenzahl und Verbreitung S. 106. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 106. — Nutzen und Schaden S. 106. — Einteilung S. 106.

Unterreihe (Ordnung) **Peronosporineae** . . . . . 108—119
Vegetative Organe S. 108. — Fortpflanzung S. 109. — Anzahl und geographische Verbreitung S. 110. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 110. — Nutzen und Schaden S. 110. — Einteilung S. 110.
I. Albuginaceae S. 110. — II. Peronosporaceae S. 112.

Reihe **Zygomycetes** . . . . . 119—141

Unterreihe (Ordnung) **Mucorineae** . . . . . 119—134
Vegetative Organe S. 120. — Fortpflanzung S. 120. — Anzahl und geographische Verbreitung S. 122. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 122. — Nutzen und Schaden S. 122. — Einteilung S. 123.
I. Mucoraceae S. 123. — II. Mortierellaceae S. 130. — III. Choanephoraceae S. 131. — IV. Chaetocladiaceae S. 131. — V. Piptocephalidaceae S. 132.

Unterreihe (Ordnung) **Entomophthorineae** . . . . . 134—141

Klasse **Ascomycetes** . . . . . 142—505

Unterklasse **Hemiasci (Hemiasceae)** . . . . . 142—149
Vegetationsorgane S. 135. — Fortpflanzungsorgane S. 135. — Artenzahl und geographische Verbreitung S. 137. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 137. — Nutzen und Schaden S. 137. — Einteilung S. 137.

Unterreihe (Ordnung) **Hemiascineae** . . . . . 143—149

Unterklasse **Euasci (Euasceae)** . . . . . 150—505
Vegetationsorgane S. 143. — Fortpflanzung S. 143. — Anzahl und geographische Verbreitung S. 145. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 145. — Nutzen und Schaden S. 145. — Einteilung S. 145.
I. Ascoideaceae S. 145. — II. Protomycetaceae S. 147. — III. Monascaceae S. 148.

Unterreihe (Ordnung) **Protoascineae** . . . . . 150—156
Vegetationsorgane S. 150. — Fortpflanzung S. 151. — Anzahl und geographische Verbreitung S. 151. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 152. — Nutzen und Schaden S. 152. — Einteilung S. 152.
I. Saccharomycetaceae S. 153. — II. Endomycetaceae S. 154. — Anhang S. 156.

Unterreihe (Ordnung) **Protodiscineae** . . . . . 156—162
Vegetationsorgane S. 157. — Fortpflanzungsorgane S. 157. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 158. — Artenzahl und geographische Verbreitung S. 158. — Nutzen und Schaden S. 158. — Einteilung S. 158.
I. Exoascaceae S. 158. — II. Ascocorticiaceae S. 161.

Seite

Unterreihe (Ordnung) **Helvellineae** . . . . . 163—172

Vegetationsorgane S. 162. — Fortpflanzung S. 162. — Anzahl und geographische Verbreitung S. 162. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 162. — Nutzen und Schaden S. 162. — Einteilung S. 163.

I. Geoglossaceae S. 163. — II. Helvellaceae S. 167. — III. Rhizinaceae S. 171.

Unterreihe (Ordnung) **Pezizineae** . . . . . 173—243

Vegetationsorgane S. 173. — Fortpflanzung S. 174. — Anzahl und geographische Verbreitung S. 174. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 175. — Nutzen und Schaden S. 175. — Einteilung S. 175.

I. Pyronemaceae S. 176. — II. Pezizaceae S. 178. — III. Ascobolaceae S. 188. — IV. Helotiaceae S. 193. — V. Mollisiaceae S. 210. — Zweifelhafte Gattungen S. 218. — VI. Celidiaceae S. 218. — VII. Patellariaceae S. 221. — Zweifelhafte Gattung S. 231. — VIII. Cenangiaceae S. 231. — Unvollkommen bekannte Gattungen der Dermateae S. 240. — Zweifelhafte Gattungen der Bulgarieae S. 240. — IX. Cordieritidaceae S. 241. — X. Cyttariaceae S. 241. — Anhang: Phymatosphaeriaceae S. 242.

Unterreihe (Ordnung) **Phacidiineae** . . . . . 243—265

Vegetationsorgane S. 243. — Fortpflanzung S. 244. — Anzahl und geographische Verbreitung S. 244. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 244. — Nutzen und Schaden S. 245. — Einteilung S. 245.

I. Stictidaceae S. 245. — Zweifelhafte Gattungen S. 252. — II. Tryblidiaceae S. 253. — III. Phacidiaceae S. 256.

Unterreihe (Ordnung) **Hysteriineae** . . . . . 265—278

Vegetationsorgane S. 266. — Fortpflanzung S. 266. — Anzahl und geographische Verbreitung S. 266. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 266. — Nutzen und Schaden S. 267. — Einteilung S. 267.

I. Hypodermataceae S. 267. — II. Dichaenaceae S. 270. — III. Ostropaceae S. 271. — IV. Hysteriaceae S. 272. — Zweifelhafte Gattung S. 277. — V. Acrospermaceae S. 277. — Nachtrag S. 278.

Unterreihe (Ordnung) **Tuberineae** . . . . . 278—290

Vegetationsorgane S. 279. — Fortpflanzung S. 279. — Anzahl und geographische Verbreitung S. 279. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 279. — Nutzen und Schaden S. 280. — Einteilung S. 281.

I. Eutuberaceae S. 281. — II. Balsamiaceae S. 288.

Unterreihe (Ordnung) **Plectascineae** . . . . . 290—320

Vegetationsorgane S. 291. — Fortpflanzung S. 292. — Anzahl und geographische Verbreitung S. 292. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 292. — Nutzen und Schaden S. 292. — Einteilung S. 293.

I. Gymnoascaceae S. 293. — II. Aspergillaceae S. 297. — Gattungen zweifelhafter Stellung S. 308. — III. Onygenaceae S. 309. — IV. Trichocomaceae S. 310. — V. Elaphomycetaceae S. 311. — VI. Terfeziaceae S. 312. — Zweifelhafte Gattung S. 319. — Anhang. Myriangiaceae S. 319.

Unterreihe (Ordnung) **Pyrenomycetineae** . . . . . 321—325

Vegetationsorgane S. 321. — Fortpflanzung S. 322. — Anzahl und geographische Verbreitung S. 324. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 324. — Nutzen und Schaden S. 325. — Einteilung S. 325.

Unterordnung **Perisporiales** . . . . . 325—343

Vegetationsorgane S. 326. — Fortpflanzung S. 326. — Anzahl und geographische Verbreitung S. 327. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 327. — Nutzen und Schaden S. 327. — Einteilung S. 327.

I. Erysibaceae S. 328. — II. Perisporiaceae S. 333. — Zweifelhafte Gattungen S. 338. — III. Microthyriaceae S. 338. — Zweifelhafte Gattungen S. 343.

Seite

Unterordnung **Hypocreales** . . . . . 343—372

Vegetationsmerkmale S. 344. — Fortpflanzung S. 344. — Anzahl und geographische Verbreitung S. 345. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 345. — Nutzen und Schaden S. 345. — Einteilung der Unterordnung S. 345. — Einteilung der Familie S. 345.

I. Hyponectrieae S. 346. — II. Hypomyceteae S. 346. — III. Melanosporeae S. 347. — IV. Nectrieae S. 347. — V. Hypocreeae S. 348. — VI. Clavicipiteae S. 348. — Zweifelhafte Gattungen S. 372.

Unterordnung **Dothideales** . . . . . 373—383

Vegetationsorgane S. 373. — Fortpflanzung S. 373. — Anzahl und geographische Verbreitung S. 374. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 374. — Nutzen und Schaden S. 374. — Einteilung S. 374. — Dothideaceae S. 375. — Zweifelhafte Gattung S. 383.

Unterordnung **Sphaeriales** . . . . . 384—491

Vegetationsorgane S. 384. — Fortpflanzung S. 385. — Anzahl und geographische Verbreitung S. 385. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 386. — Nutzen und Schaden S. 386. — Einteilung S. 386.

I. Chaetomiaceae S. 387. — II. Sordariaceae S. 390. — Zweifelhafte Gattung S. 393. — III. Sphaeriaceae S. 394. — Zweifelhafte Gattungen S. 405. — IV. Ceratostomataceae S. 405. — V. Cucurbitariaceae S. 408. — Zweifelhafte Gattungen S. 411. — VI. Coryneliaceae S. 411. — VII. Amphisphaeriaceae S. 413. — VIII. Lophiostomataceae S. 417. — IX. Mycosphaerellaceae S. 421. — X. Pleosporaceae S. 428. — Zweifelhafte Gattung S. 443. — XI. Massariaceae S. 444. — Zweifelhafte Gattung S. 447. — XII. Gnomoniaceae S. 447. — Zweifelhafte Gattung S. 451. — XIII. Clypeosphaeriaceae S. 451. — Zweifelhafte Gattung S. 454. — XIV. Valsaceae S. 454. — XV. Melanconidaceae S. 468. — XVI. Diatrypaceae S. 472. — XVII. Melogrammataceae S. 477. — Zweifelhafte Gattung S. 480. — XVIII. Xylariaceae S. 480.

Unterreihe (Ordnung) **Laboulbeniineae** . . . . . 491—505

Vegetationsorgane S. 492. — Fortpflanzung S. 492. — Keimung und Entwickelung S. 493. — Anzahl und geographische Verbreitung S. 495. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 495. — Nutzen und Schaden S. 495. — Einteilung S. 495. — Charaktere S. 495.

MYXOMYCETES

(Mycetozoa, Schleimpilze, Pilztiere).

Chlorophyllfreie Organismen, deren vegetativer Zustand von einer hautlosen Protoplasmamasse gebildet wird (Plasmodien); die Fortpflanzung geschieht durch Sporen, welche frei oder in geschlossenen Behältern entstehen; aus den keimenden Sporen treten Schwärmer oder amöboide Körper aus, welche sich zu Plasmodien vereinigen.

A. Reife Fruchtzustände aus Anhäufung freier Sporen bestehend.
   a. Saprophyten; die amöboiden Körper treten, ohne völlig zu verschmelzen, zu Aggregatplasmodien zusammen . . . . . **I. Acrasieae.**
   b. Parasiten im Innern lebender Pflanzenzellen; (soweit bekannt) echte Plasmodien **II. Phytomyxinae.**

B. Sporen im Innern von Sporangien oder an der Außenseite platten- bis säulenförmiger Fruchtkörper gebildet; echte Plasmodien . . . . . **III. Myxogasteres.***)

Acrasieae

von

J. Schröter.

Mit 16 Einzelbildern in 2 Figuren.

(Gedruckt im Juni 1889.)

Wichtigste Litteratur. O. Brefeld, Dictyostelium mucoroides (Abh. der Senckenberg. Gesellsch. Frankfurt 1869. — Van Tieghem, Sur quelques Myxomycètes à plasmode aggrégé. Bull. de la Soc. bot. de France 1879. — O. Brefeld, Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie VI. Leipzig 1884. — Cienkowski, Über einige protoplasmatische Organismen (Verhandl. der russ. Naturf. Vers. zu Kasan 1873). — Zopf, Die Pilzthiere oder Schleimpilze. Breslau 1885.

Merkmale. Saprophyten, deren Plasmodium durch Zusammentreten, ohne Verschmelzung der amöboiden Körper entsteht; letztere gehen ohne Schwärmerzustand direct aus der keimenden Spore hervor; Sporen in ballenartigen Anhäufungen, die oft von Stielen getragen werden, ohne Hülle.

Vegetationsorgane. Die Keimung erfolgt bei *Dictyostelium* und *Polysphondylium* nur in geeigneter Nährlösung, nicht aber in reinem Wasser. Die aus der keimenden

*) In dem die Kryptogamen behandelnden I. Teile dieses Werkes werden im Interesse einer klaren und von Wiederholungen freien Schilderung nicht immer die Familien (durch den auf *aceae* endigenden Namen als solche erkennbar), sondern zuweilen systematische Gruppen höheren Ranges, wie Ordnungen, Klassen, zur einheitlichen Darstellung gebracht.

Spore ausschlüpfenden amöboiden Körper (Fig. 1 *B, C, D*) treten in größerer Anzahl zu einer zusammenhängenden Masse zusammen, ohne vollständig zu verschmelzen; man kann sie immer einzeln unterscheiden und durch Zerdrücken wieder isolieren (falsche Plasmodien, Aggregatplasmodien); diese Plasmodien leben auf Mist, faulenden Pflanzenteilen u. s. w.

Fortpflanzung. Die Fruchtbildung findet auf der Oberfläche des Nährbodens statt, indem die Amöben in den Aggregatplasmodien aneinander emporkriechen und hierauf sich mit fester Membran umgeben. Bei den meisten Formen gelangen einzelne Amöben nicht zur völligen Sporenausbildung, sie erstarren schon früher und bilden miteinander verschmolzen einen mehr oder minder entwickelten, scheinbar aus schaumigen Zellen zusammengesetzten Stiel (Fig. 2 *E—J*), an welchem die anderen Amöben weiterkriechen, um endlich an den Enden der einfachen od. verzweigten Stiele zu frei lagernden, ballenartig angehäuften Sporen ausgebildet zu werden.

Ruhezustände. Bei *Copromyxa* und *Dictyostelium* sind Einkapselungen der ersten amöbenartigen Lebenszustände bekannt. Hier sind sie größer als die Sporen, ihre Membran fester, später faltig und mehrschichtig (Fig. 1 *G*). Sie gleichen in ihrer Bildung mehr den Macrocysten der *Myxogasteres* (s. unten S. 13).

Geographische Verbreitung. Bisher sind nur 10 europäische Arten beschrieben; ihre Zahl dürfte sich bei weiterer Aufmerksamkeit auf diese unscheinbaren Organismen vermehren; über ihre Verbreitung ist daher zur Zeit nichts zu sagen.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die A. stehen durch die unvollständige Plasmodienbildung und die hüllenlosen Sporenballen auf einer niedrigeren Stufe, als die *Myxogasteres*; im übrigen vergl. S. 9.

Einteilung der Klasse.

A. Fruchtmasse stiellos oder doch nur mit sehr schwach entwickeltem Stiele. Amöboide Körper ohne Pseudopodien . . . . . **I. Guttulinaceae.**

B. Fruchtkörper mit deutlich entwickelten Stielen. Amoboide Körper Pseudopodien bildend **II. Dictyosteliaceae.**

I. Guttulinaceae.

Kleine, auf Mist und faulenden Stoffen lebende Organismen, im lebenden Zustande kleinen Schleimtröpfchen gleichend, welche aus einer Anhäufung von Protoplasmaklümpchen bestehen und sich später sämtlich od. doch größtenteils in Sporen umbilden. Die aus den Sporen ausschlüpfenden amöboiden Körperchen zeigen die Form, welche als *Limax*-Form beschrieben worden ist (Fig. 1 *D*, s. auch S. 9). — Diese äußerst einfachen Organismen bilden einen deutlichen Übergang von den frei lebenden Amöben zu den mehr entwickelten Myxomyceten.

A. Fruchtzustände vollkommen stiellos . . . . . **1. Copromyxa.**

B. Fruchtzustände mit kurzem Stiele . . . . . **2. Guttulina.**

1. **Copromyxa** Zopf. Reife Fruchtzustände nur aus einer unregelmäßig gestalteten Anhäufung von großen Sporen bestehend.

1 Art in Europa. *C. protea* (Fayod) (Fig. 1, stellt im reifen Zustande (*F*) 1—2 mm hohe, unregelmäßig keulen-, spindel- oder warzenförmige, einzeln stehende oder am Grunde zu kleinen Büscheln verbundene, gelblich weiße Körperchen dar, die auf altem Mist gefunden werden. Sie bestehen ganz aus sehr großen (bis 14 μ langen, bis 9 μ breiten) elliptischen oder bohnenförmigen Sporen mit farbloser, glatter Membran und blassem, mit großem Kern versehenem Inhalt (*A*). Bei der Keimung, welche nur in geeigneter Nährlösung (Mistabkochung) erfolgt, tritt der Sporeninhalt langsam aus (*C, D*) und gestaltet sich sofort zu einem amöboiden Körper, welcher die *Limax*-Form zeigt. Sie treten, nachdem sie sich eine Zeit lang frei bewegt und vermehrt haben, zu kleineren oder größeren Ballen (Sori) (*E*) zusammen, bauen sich, indem sie an einander emporkriechen, zu länglichen Schleimklümpchen auf, erstarren dann, sich mit der festeren Sporenmembran umgebend, und bilden so die reifen

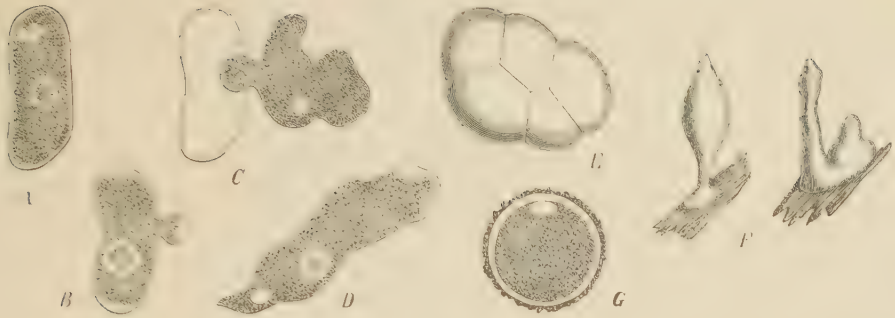


Fig. 1. *Copromyxa protea*. *A* reife Spore. *B*, *C* Keimung. *D* freier amöboider Körper. *E* Sorus. *F* reife Fruchtzustände. *G* Microcyste im optischen Durchschnitt. (*A*—*E*, *G* 1000fach, *F* etwa 10fach.) (Nach Fayod.)

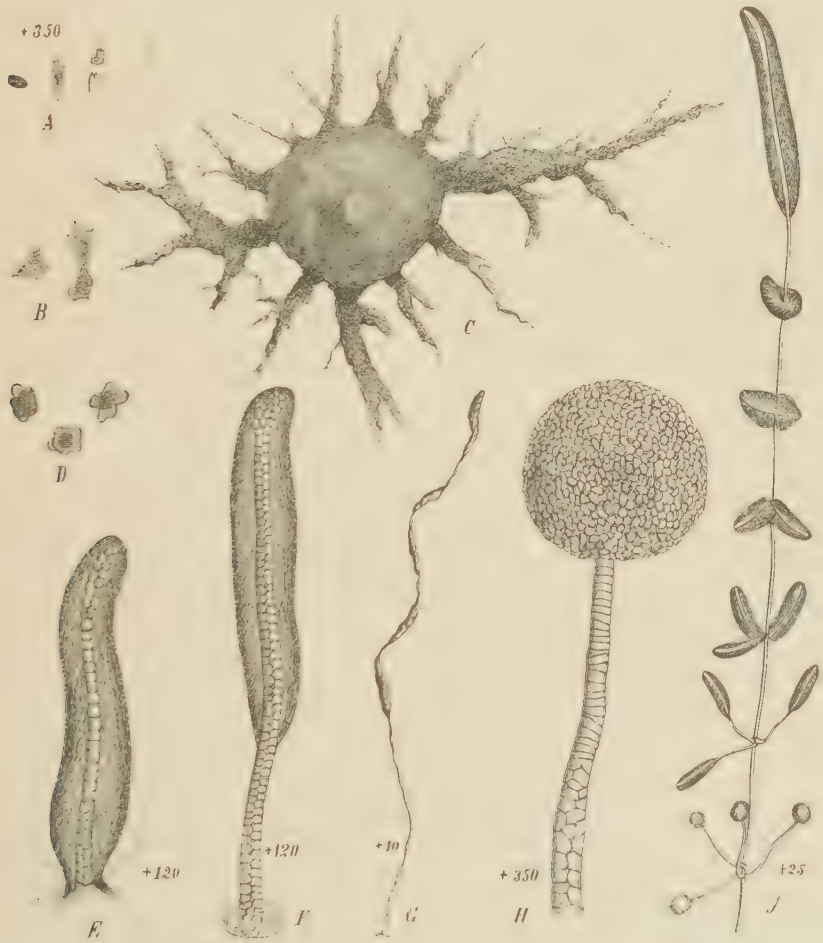


Fig. 2. *Polysphondylium violaceum*. *A* Sporen und Keimung derselben. *B* amöboide Körper, in der Teilung. *C* Aggregatplasmodium, kurz vor der Fruchtkorperbildung. *D* amöboide Körper durch Druck aus dem Plasmodium gesondert. *E*, *F*, *G* unreife Fruchtkörper in fortschreitender Ausbildung. *H* Ende eines reifen Fruchtkörperzweiges. *J* Ende eines halbreifen Fruchtkorpers (unterste Äste vollkommen ausgebildet, obere noch in fortschreitender Entwickelung begriffen.) (Nach Brefeld.)

Fruchtzustände (*F*). — Die amöboiden Körper können auch einzeln in Ruhezustand übergehen, durch Einkapselung in eine dicke, oft mehrschichtige Membran Mikrocysten bilden (*G*), aus denen bei geeigneter Ernährung wieder amöboide Körper hervorgehen.

2. **Guttulina** Cienkowski. Von voriger im Wesentlichen nur durch das Vorhandensein eines kurzen Stieles unterschieden.

3 Arten in Mitteleuropa. *G. rosea* Cienk. lebt auf faulendem Holze und bildet kleine, kaum 1 mm breite, fleischrote Knöpfchen, die auf kurzen Stielchen stehen. Die Sporen sind kugelig, etwa 4—6 μ breit, ihre Membran feinwarzig, der Inhalt rosenrot. Der Stiel, welcher manchmal kaum bemerkbar ist, zeigt schaumartig-zellige (netzartige) Bildung.

II. Dictyosteliaceae.

Die reifen Fruchtzustände sind ziemlich regelmäßige Gebilde, welche auf deutlich entwickelten, einfachen oder verzweigten Stielen rundliche Häufchen freier, zusammengeballter Sporen tragen. Die Sporen keimen nur in Nährlösung, es entwickeln sich dabei aus ihnen sofort amöboide Körper, welche zahlreiche spitze Pseudopodien vorstoßen. Zur Fruchtbildung treten diese zu ausgebildeten Aggregatplasmodien zusammen; aus jedem Plasmodium bildet sich ein Fruchtkörper.

A. Stiele nicht oder doch nur wenig und unregelmäßig verzweigt.
  a. Sporen in rundlichen Häufchen zusammengeballt . . . . . **3. Dictyostelium.**
  b. Sporen in rosenkranzförmigen Ketten gelagert . . . . . **4. Acrasis.**
B. Stiele reichlich und regelmäßig verzweigt . . . . . **5. Polysphondylium.**

3. **Dictyostelium** Brefeld. Fruchtkörper bei der Reife weiß oder rötlich, lang gestielt. Stiele einfach oder wenig und unregelmäßig verzweigt. Sporen an den Enden der Stiele zu rundlichen Köpfchen angehäuft.

4 Arten in Mitteleuropa. *D. mucoroides* Brefeld, milchweiße, einem *Mucor* sehr ähnlich sehende Gebilde. Stiele 3—8 mm lang, meist einfach, seltener schwach verzweigt, eine netzförmige Bildung zeigend, als ob sie aus erstarrten Schaumblasen gebildet wären. Sporenhäufchen anfangs schleimig, später milchweiß, rundlich, oft oben etwas zugespitzt, etwa 0,5 mm breit, ohne Hülle. Sporen elliptisch, etwa 4 μ lang, 2 μ breit, farblos. — Häufig auf altem Mist, faulenden Stoffen, auch auf geronnener Milch.

4. **Acrasis** Van Tieghem. Fruchtkörper braunviolett, gestielt. Stiele unverzweigt. Sporen kettenförmig zusammenhängend.

1 Art in Mitteleuropa, *A. granulata* Van Tieghem. Stiele scheinbar aus einer einfachen Zellreihe gebildet, manchmal der ganzen Länge nach büschelförmig verbunden. Sporen kugelig, 10—15 μ breit; Membran feinwarzig, braunviolett. — Auf faulenden Hefekuchen.

5. **Polysphondylium** Brefeld. Fruchtkörper violett, mit reich entwickelten, verzweigten Stielen. Äste wirtelig gestellt. Sporen an den Enden des Fruchtträgers und der Äste zu rundlichen Köpfchen zusammengeballt. (Fig. 2.)

1 Art, *P. violaceum* Brefeld. Stiele etwa 1 cm hoch, hellviolett, von der Mitte an mit zahlreichen (bis 10), aus 3—6 pfriemlichen Zweigen gebildeten Astwirteln. Sporen elliptisch, etwa 8 μ lang, 5 μ breit; Membran dunkelviolett. — Auf Mist. Südeuropa.

Phytomyxinae

von

J. Schröter.

Mit 6 Einzelbildern in 1 Figur.

(Gedruckt im Juni 1889.)

Wichtigste Litteratur. M. Woronin, Über die bei der Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) und der gewöhnlichen Gartenlupine (*Lupinus mutabilis*) auftretenden Wurzelanschwellungen. Mém. de l'Acad. de St. Pétersbourg, 1866. — M. Woronin, *Plasmodiophora Brassicae.* St. Petersburg 1877; Pringsheim's Jahrb. B. XI. 1878. — Prillieux, Sur la nature et sur la cause de la formation des tubercules qui naissent sur les racines des Légumineuses. Bull. de la Soc. bot. de France 1879. — B. Frank, Über die Parasiten in den Wurzelanschwellungen der *Papilionaceen.* Botan. Zeitung 1879. — K. Göbel, *Tetramyxa parasitica.* Flora 1884. — H. Möller, Über *Plasmodiophora Alni.* Ber. d. deutschen bot. Gesellsch. 1885. — J. Brunchorst, Über die Knöllchen an den Leguminosenwurzeln. Ber. d. deutschen bot. Ges. 1885. — J. Brunchorst, Über einige Wurzelanschwellungen, besonders diejenigen von *Alnus* und den *Elaeagneen.* Unters. a. d. bot. Inst. Tübingen II. 1886. — H. Marshall Ward, On the Tubercular Swellings on the Roots of Vicia Faba. Philos. Transact. 178. 1887. — Beyerinck, Die Bacterien der Papilionaceenknöllchen. Botan. Zeitung 1888. — Prazmowski, Über die Wurzelknöllchen der Leguminosen. Bot. Centralbl. 36, 1888.

Merkmale. Parasiten in lebenden Pflanzenzellen, mit echten (?) Plasmodien; die Sporen entstehen durch simultane (seltener wiederholte Zwei-) Teilung und erfüllen in Ballen die Nährzelle.

Vegetationsorgane. Die Plasmodien sind hinsichtlich ihrer Entstehung aus den amöboiden Schwärmern (diese bei *Plasmodiophora* beobachtet) noch nicht genau verfolgt, bei den meisten Arten überhaupt nur mangelhaft bekannt; die vom Parasiten bewohnten Teile der Nährpfl. erfahren Ausdehnungen ihrer Zellen und gallenartige Anschwellungen.

Fortpflanzung. Das ganze Plasmodium zerfällt durch simultane Teilung, bei *Tetramyxa* jedoch durch mehrmalige Zweiteilung in eine mehr oder minder große Zahl von Teilen, welche sich mit fester Membran umgeben und auf diese Weise zu Sporen werden. Bei *Plasmodiophora* liegen die Sporen frei in der Nährzelle, bei einigen der hierher gerechneten Formen *Sorosphaera*, *Tetramyxa* liegen sie gruppenartig, von einer zarten Membran umschlossen, bei einander.

Geographische Verbreitung. Unter den 7 beschriebenen Arten dürften einige, wie *Plasmodiophora Brassicae*, *P. Alni*, *Phytomyxa Leguminosarum* eine sehr weite Verbreitung besitzen, doch ist nichts Näheres darüber bekannt.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die besser bekannten Formen, wie z. B. *Plasmodiophora Brassicae*, schließen sich durch die freien Sporen den *Acrasieen* an, entfernen sich jedoch durch den bei der Keimung auftretenden Schwärmerzustand und das anscheinend homogene Plasmodium, sowie dessen Lebensweise im Innern lebender Pflanzenzellen. Übrigens vergl. unten bei *Phytomyxa.*

Nutzen und Schaden. Durch ihre Lebensweise treten die P. in Beziehungen zu ihren Nährpfl., die aber noch nicht völlig aufgeklärt sind. *Phytomyxa* selbst übt zwar nicht den geringsten schädlichen Einfluss auf ihre Nährpfl. aus, vielleicht kann man sogar an eine nützliche Symbiose denken, über welche aber auch nichts bewiesen ist.

Plasmodiophora Brassicae dagegen wirkt sehr schädlich auf die Entwickelung der Kohlpfl., welche sie befällt, und da diese zu unseren Kulturpfl. gehören, wird dieser Parasit auch für den menschlichen Haushalt sehr schädlich.

Einteilung der Klasse.

A. Sporen unter sich frei, unregelmäßig gehäuft, die Nährzelle erfüllend.
   a. Sporen regelmäßig gestaltet, kugelig . . . . . **1. Plasmodiophora.**
   b. Sporen unregelmäßig gestaltet, stäbchenförmig oder eckig . . . . **2. Phytomyxa.**
B. Sporen unter sich zu Gruppen verbunden, die durch eine zarte Haut umschlossen werden.
   a. Sporen zu 4 in ein Häufchen vereinigt . . . . . **3. Tetramyxa.**
   b. Sporen in größerer Zahl zu Hohlkugeln verbunden . . . . . **4. Sorosphaera.**

1. **Plasmodiophora** Woronin (incl. *Frankia* Brunch.). Parasiten in den Parenchymzellen der Wurzeln lebender Pfl., welche an den befallenen Teilen gallenartige Wucherungen hervorrufen. Die Plasmodien füllen die Nährzellen aus. Die Sporen sind kugelig, frei in den Nährzellen lagernd und diese größtenteils erfüllend.

3 Arten in Europa und Nordamerika. *P. Brassicae* Woron. Bildet eine gefürchtete Krankheit der Kohlgewächse, die in ganz Europa und selbst in Nordamerika verbreitet ist. In Deutschland wird sie als Kropf oder Kelch des Kohles, in England als clubbing, club-rost, ambury, fingers and toes, in Belgien als Vingerziekte, maladie digitoire, in Russland als Kapustaja Bila (Kohlhernie) bezeichnet. Sie zeigt sich

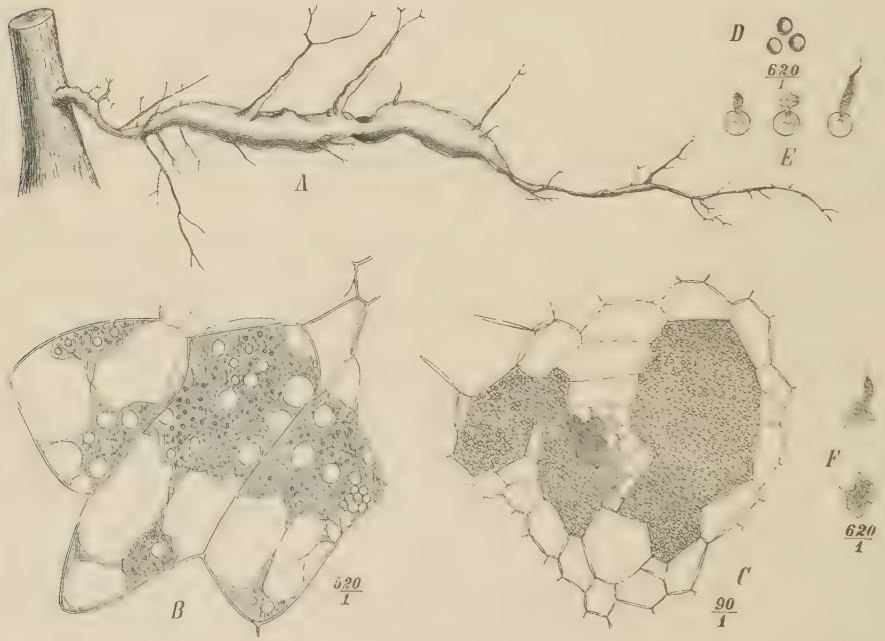


Fig. 3. *Plasmodiophora Brassicae* Wor. *A* eine Nebenwurzel von dem Parasiten ergriffen. *B* Parenchymzellen von Plasmodien erfüllt. *C* Parenchymzellen von reifen Sporen erfüllt. *D* reife Sporen. *E* Keimung. *F* amöboide Schwärmer. (Sämtliche Fig. nach Woronin.)

darin, dass die Nebenwurzeln der befallenen Pfl. verdickt und mit unregelmäßigen, knollenförmigen Anschwellungen besetzt werden (Fig. 3 *A*). Auch die Hauptwurzel zeigt ähnliche Anschwellungen, sie bleibt aber in ihrer normalen, rübenartigen Verdickung zurück, und die ganze Wurzel nimmt manchmal die ungefähre Gestalt einer verkrüppelten Hand an. Die kranken Wurzeln gehen schnell in Fäulnis über, und damit leidet auch die Entwickelung der überirdischen Teile der Kohlpfl. In der Umgebung von Petersburg soll im Jahre 1869 nach

Woronin die Hälfte des Kohles durch die Krankheit vernichtet worden sein. Die Krankheit ist äußerst ansteckend und kehrt gewöhnlich auf einem Boden, wo fortdauernd Kohl gepflanzt wird, Jahr für Jahr wieder. Nicht nur die *Brassica*-Arten, sondern auch andere Cruciferen, wie *Iberis* und *Matthiola*, werden von dem Parasiten befallen. Das einzige sichere Mittel, die Krankheit zu beseitigen, besteht darin, dass man dort, wo das Auftreten der Krankheit bemerkt wird, frühzeitig sämtliche Kohlgewächse, womöglich auch andere Cruciferen, entfernt und verbrennt, sodann das Land mehrere Jahre hindurch mit anderen Gewächsen bestellt, ehe wieder Kohl hinein gepflanzt wird. — In den Geschwülsten der Wurzeln sind die angeschwollenen Parenchymzellen von dem Parasiten erfüllt, bei dessen Reife von den Sporen vollgestopft. Letztere sind kugelig, bis 1,6 μ breit, die Membran farblos, glatt, dünn, der Inhalt farblos, stark lichtbrechend. Die Entstehung der Plasmodien, welche die Wandungen der Nährzellen überziehen, im Inneren vielfache Plasmodienstränge bildend und lebhafte Protoplasmabewegung zeigend, ist noch nicht genau verfolgt, besonders ist noch nicht festgestellt, ob sie durch Verschmelzung der amöboiden Schwärmer entstehen. — *P. Alni* (Woron.) Möll. lebt in den Wurzeln der Erle und verursacht durch Wucherung der feinen Nebenwurzeln die rundlichen, aus korallenartigen Zweigen zusammengesetzten Gebilde, welche man nicht selten an feuchten Orten an den Erlenwurzeln sieht. Die Sporen des Parasiten sind kugelig, etwa 3 μ breit, mit glatter, farbloser Membran, mit kurzen, stielartigen Anhängseln versehen, welche zu traubigen, die Nährzelle locker ausfüllenden Gruppen verbunden sind. — *P. Elaeagni* Schröt. verursacht ähnliche, doch bedeutend kleinere Wucherungen an den Wurzeln von *Elaeagnus angustifolia*.

2. **Phytomyxa** Schröter. Parasiten in den Parenchymzellen der Wurzeln lebender Pfl. bisher nur auf Leguminosen bekannt, knollige Auftreibungen hervorrufend. Plasmodien die Nährzellen ausfüllend. Sporen unregelmäßig gestaltet, frei in der Nährzelle lagernd.

2 Arten, durch ganz Europa, jedenfalls auch weiter verbreitet. *Ph. Leguminosarum* Frank, in den Wurzeln fast aller Leguminosen, besonders auch der Kleearten, ruft an den Enden der kleinen Nebenwurzeln unregelmäßig rundliche Knöllchen von der Größe eines Stecknadelknopfes bis zu der einer kleinen Erbse hervor. Die jungen, noch in Teilung begriffenen Parenchymzellen der Wurzelspitze werden stark erweitert; bei den jüngsten Zuständen findet man in ihnen (nach Prillieux) gelbliche, schwammige Plasmodien, welche die Wandungen überziehen und dicke Plasmastränge in das Innere senden. Bei der Reife sind die Zellen erfüllt mit kleinen, etwa 1 μ breiten, 2—4 μ langen, stäbchenförmigen oder unregelmäßig eckigen, oft geknickten oder schwach verzweigten Körperchen. Die Pfl., welche diese Knöllchen tragen, zeigen keine krankhaften Erscheinungen. Gestützt auf die Wahrnehmung, dass diese Knöllchen eine fast regelmäßige Erscheinung an den Wurzeln der meisten Leguminosen sind, haben Viele die Ansicht verteidigt, dass diese Gebilde physiologischer Natur, zur Ablagerung von Vorratsnährstoffen bestimmt sind (von Brunchorst Bacteroiden genannt). So lange die Prillieux'sche Beobachtung der Plasmodien nicht widerlegt ist, wird diese Ansicht nicht als erwiesen gelten können, auch spricht gegen dieselbe die von Kny und Frank beobachtete Thatsache, dass sich bei Züchtung von Leguminosensamen in reinen Nährlösungen und ausgeglühtem Boden keine Wurzelknöllchen bildeten, während dieselben S.. gleichzeitig in gewöhnlichem Boden ausgesät bald reichliche Ausbildung derselben zeigten. Von Anderen wurden die Bildungen für Fadenpilze (z. B. Ward) oder Bakterien (z. B. Beyerinck) gehalten.

3. **Tetramyxa** Göbel. Parasiten in den Gewebszellen von Wasserpfl. Plasmodien die Nährzellen ausfüllend, bei der Sporenbildung zunächst in einzelne Teile zerfallend, welche sich wie Sporenmutterzellen verhalten, indem sich in jeder 4 zu Tetraden vereinigte Sporen bilden.

1 Art in Deutschland. *T. parasitica* Göbel bildet an den Stämmchen und Blütenstandstielchen von Wasserpfl., besonders *Ruppia rostellata*, 0,5—1 mm breite Knöllchen. Jede Nährzelle enthält zahlreiche, zu Tetraden vereinigte, von einer gemeinschaftlichen Membran überzogene farblose Sporen.

4. **Sorosphaera** Schröter. Parasiten in den Parenchymzellen lebender Pfl. Sporen elliptisch keilförmig, in größerer Zahl zu kugeligen Ballen vereinigt, welche von einer gemeinsamen zarten Haut überzogen werden.

1 Art in Deutschland. *S. Veronicae* Schröter an den Stengeln und Blattstielen von *Veronica*-Arten (*V. hederifolia*, *V. triphylla*, *V. chamaedrys*, federkieldicke Auftreibungen und Verkrümmungen bildend. In den gallenartigen Gebilden sind die Parenchymzellen stark ausgedehnt, und in jeder Zelle finden sich mehrere bis zahlreiche kugelige od. elliptische, meist 15—22 μ breite hellbraune Ballen, welche aus einschichtig dicht neben einander gelagerten keilförmigen, 8—9 μ langen, 4—4,5 μ breiten Sporen gebildet werden, in der Mitte einen kleinen Hohlraum einschließen und von einer sehr dünnen Außenhaut überzogen werden.

Myxogasteres

(eigentliche Myxomyceten)

von

J. Schröter.

Mit 75 Einzelbildern in 15 Figuren.

(Gedruckt im Juni 1889.)

Wichtigste Litteratur. E. Fries, Systema mycologicum III. Gryphiswaldae 1829. — A. de Bary, Über die Myxomycetes. Bot. Zeit. 1858. — A. de Bary, Die Mycetozoen, ein Beitrag zur Kenntnis der niedrigsten Thiere. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, 1859. — L. Cienkowski, Zur Entwickelungsgeschichte der Myxomyceten; das Plasmodium. Pringsheim's Jahrbücher III. 1863. — A. de Bary, Die Mycetozoen (Schleimpilze), ein Beitrag zur Kenntnis der niedersten Organismen. Leipzig 1864. — J. Alexandrowitsch, Strojenie i razwilge sporowmiestiliszsz miksomicetow. Warschau 1872. — A. Famintzin und M. Woronin, Über 2 neue Formen von Schleimpilzen: *Ceratium hydnoides* und *Ceratium porioides*. Mém. de l'Acad. de St. Pétersbourg, 1873. — J. T. Rostafinski, Versuch eines Systems der Mycetozoen. Inaug. Diss. Straßburg, 1873. — Derselbe, Sluzowce (Mycetozoa). Paryz 1875, 1876. — W. Zopf, Die Pilztiere oder Schleimpilze. Breslau 1885. — A. N. Berlese, Myxomyceteae, in: P. A. Saccardo, Sylloge Fungorum VII. P. 1. Patavii 1888. — O. Bütschli, Protozoa, in: H. G. Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs I. Leipzig und Heidelberg 1880.

Merkmale. Saprophyten. Die ersten Entwickelungszustände sind fast stets amöboide Schwärmer mit einer Geißel, welche in amöboide Körper übergehen. Sie vermehren sich durch Teilung und fließen darauf zu größeren Fusionsplasmodien zusammen, in welchen Zellgefüge oder Abgrenzung einzelner Plasmateile nicht zu erkennen sind. Im reifen Zustande bilden sie Fruchtkörper, zum größten Teile aus Sporen bestehend, welche entweder (Ectosporeae) einer ausgebreiteten Haut aufsitzen, od. (Endosporeae) von einer structurlosen Hüllmembran (Peridium) umschlossen sind. In der Mehrzahl der Fälle enthalten die Fruchtkörper im Innern außer den Sporen noch fädige oder plattenförmige Gebilde von eigenartigem Bau (Capillitium).

Vegetationsorgane. Die Entwickelung aller M. schließt mit der Bildung von derbwandigen Sporen ab. Von der keimenden Spore aus lässt sich daher am besten der ganze Entwickelungsgang und die Bildung der Organe verfolgen.

Die Keimung kann bei den meisten Formen bald nach der Reife erfolgen, wenn sie in günstige Verhältnisse kommen, dazu genügt bei vielen Arten Feuchtigkeit und mäßige Wärme; doch keimt *Ceratiomyxa* nur in geeigneter Nährlösung, nicht in reinem

Wasser; bei den *Cribrariaceen* und *Liceaceen* ist die Keimung noch nicht beobachtet worden. Die Keimfähigkeit kann sich bei geschützter Aufbewahrung mehrere Jahre hindurch erhalten. — Bei der Keimung schwillt der Inhalt der Spore an und sprengt die Membran, meist eine spaltenförmige oder strahlig-rissige Öffnung bildend. Durch dieselbe tritt der Inhalt allmählich heraus und verlässt die Membran vollständig (Fig. 4 *A*). Er bildet nun eine freie Protoplasmamasse, welche von keiner starren Membran eingeschlossen ist, Contractilität besitzt und ihre äußeren Umrisse schnell wechselt. Bei den meisten M. nimmt diese Masse sogleich nach dem Verlassen der Spore eine längliche, fast wurmförmige Gestalt an und gestaltet sich zum Schwärmer (Fig. 4 *B*). Er zeigt ein vorderes spitzes Ende, von welchem eine lange starke Geißel entspringt, im vorderen Teile liegt ein Kern, im hinteren Teile eine contractile Blase. Sie bewegen sich, die

Fig. 4. *A* Sporen und Keimung von *Comatricha nigra* (390). *B* Schwärmer von *Didymium Serpula* (350). *C* Amöben von *Fuligo septica* (390). *D* kleines Plasmodium derselben (390). — *E* Ausgebildetes Plasmodium von *Didymium Serpula* (nat. Gr.). — *F* ein Teil eines solchen von *Did. granulosum* (350). (*A*, *C*, *D* aus De Bary, Mycetozoen, *B*, *E*, *F* aus Cienkowski: Das Plasmodium.)

schwingende Geißel voran, ihren Protoplasmakörper biegend und windend, in verschiedener Weise, bald schnell im Wasser schwimmend, bald hüpfend oder kriechend, und gleichen so den Schwärmsporen mancher Pilze (besonders denen der *Chytridiaceen*) oder gewissen einfachen Flagellaten (den *Monaden*), daher werden sie auch als *Myxomonaden* bezeichnet. Sie leben eine Zeitlang selbständig fort, ernähren sich und vermehren sich durch fortgesetzte Zweiteilung. — Nach einiger Zeit kommen sie zur Ruhe, ihre Geißel verschwindet, sie runden sich mehr ab und gehen in einen amöbenartigen Zustand über (*Myxamöben*). Sie bewegen sich jetzt nur noch kriechend, indem an einer oder mehreren Stellen des Körpers ein hyaliner Fortsatz vordringt, in welchen bald das körnige Protoplasma tritt; durch Vorschieben neuer Fortsätze, Einziehen anderer, Nachziehen der Masse verändern sie dabei beständig ihre Gestalt und wandern vorwärts. Die Arten der Bewegung lassen bei den einzelnen Arten einige Verschiedenheiten bemerken: man unterscheidet die *Limax*-Form, wo die Amöben nur mit Vorschiebung des vorderen und Nachziehen des hinteren Endes langsam, schneckenartig hinkriechen (Fig. 1 *D*, Fig. 21 *A*), und die *Proteus*-Form, wo nach verschiedenen Seiten stumpfe oder spitze schmälere Fortsätze (Pseudopodien) vorgestreckt werden und dadurch die Gestalt schnell wechselt (Fig. 4 *C*, Fig. 21 *B*, *E*). — Auch diese amöboiden Körper leben einige Zeit selbständig, ernähren sich und vermehren sich in fortgesetzter Zweiteilung durch Einschnürung in der Mitte.

Eine Abweichung von diesem regelmäßigen Entwickelungsgange zeigt *Ceratiomyxa*, wo zuerst amöboide Körper gebildet werden, die sich kurze Zeit durch Teilung vermehren, sodann Schwärmer bilden, welche wieder in amöboide Körper übergehen.

Nach einigen Tagen hört die Vermehrung der amöboiden Körper auf, und diese beginnen sich zu verschmelzen, Plasmodien zu bilden. Anfangs vereinigen sich einige wenige Körperchen zu Plasmaklümpchen, kleinen Plasmodien (Fig. 4 *D*), immer mehr von ihnen sammeln sich und die kleinen Plasmodien verschmelzen unter einander; so werden größere Plasmamassen gebildet, die ausgebildeten Plasmodien. Bei der größten Mehrzahl der M. sind dies homogene Massen von rahmartig weicher Beschaffenheit; sie bestehen aus einer glasartigen, durchsichtigen Grundsubstanz, in welche feine Plasmakörperchen, Fetttröpfchen, oft auch Kalkkörnchen eingelagert sind; es sind in dieser Masse zahlreiche Zellkerne, wahrscheinlich die Kerne der Körperchen, aus denen sich die Plasmodien gebildet haben, zu unterscheiden. — Die Plasmodien sind die für die M. wesentlichste Bildungsform und ihre eigentlichen Lebenszustände; dem Studium derselben, sowohl in ihrem allgemeinen biologischen Verhalten als auch ihren Verschiedenheiten bei den einzelnen Arten und Gruppen muss daher mehr und mehr die wissenschaftliche Beobachtung zugewendet werden. Im Allgemeinen stellen die echten Plasmodien mehr oder minder weichflüssige schleimige Stränge oder Klümpchen dar, welche in langsamer aber stetig fortschreitender Bewegung sind. Bei vielen Formen, z. B. den meisten *Cribrariaceen* und *Trichiaceen*, leben sie zwischen den Zellen modernder Hölzer und erscheinen hier z. B. bei *Lycogala* als kleine, von einer derberen, farblosen Membran umgebene Klümpchen, bei den *Physaraceen* haben sie meist die Gestalt dünner Stränge, welche in aderartigen Windungen auf der Oberfläche abgestorbener Pflanzenteile oder zwischen solchen hinkriechen, sich vielfach verästeln, netzförmig verbinden und häufig gekrösartige Windungen bilden. Je nach den verschiedenen Arten sind sie bald, wie bei vielen *Didymium*-Arten, sehr fein, fast haarförmig, bald, wie z. B. bei *Fuligo*, bilden sie starke, auf viele Decimeter weit verbreitete, ungleich dicke Stränge. In ihrer chemischen Zusammensetzung unterscheiden sich die Plasmodien der *Spumariaceen*, *Didymiaceen* und *Physaraceen* wesentlich durch Einlagerung einer großen Menge von Körnchen kohlensauren Kalkes von den anderen Familien. Sehr charakteristisch ist auch die Einlagerung bestimmter Farbstoffe, wodurch die lebenden Plasmodien häufig bestimmte lebhafte Färbungen zeigen, welche an den reifen Fruchtkörpern nicht mehr wahrgenommen werden. Sie sind z. B. milchweiß bei *Spumaria*, verschiedenen *Didymium*-Arten, *Diachea*, schmutzig grau bei *Didymium squamulosum*, schmutzig grüngelb bei *D. Serpula*, chromgelb bei *Fuligo septica*, *Leocarpus fragilis*, *Physarum virescens*, hellrot bei *Lycogala epidendron*, orangerot bei *Physarum psittacinum* u. s. w. — Die Bewegung der Plasmodien ist eine ähnliche wie die der Amöben. Sie setzt sich zusammen aus einem Vorschieben der hyalinen Grundsubstanz in zarten Ausläufern, Pseudopodien ähnlich, und dem Nachdringen der Körnchensubstanz; an den zurückliegenden Teilen werden dabei ältere Äste wieder eingezogen, indem die Körnchenmasse aus ihnen auswandert, die durchsichtige Substanz nachgezogen wird. Neben dieser fortströmenden Bewegung beobachtet man in dem Inneren der Plasmodien vielfache Protoplasmaströmungen, welche in Stärke und Richtung häufigem Wechsel unterliegen. Bedingend für Richtung und Schnelligkeit der Bewegungen sind: Beleuchtung, Wärme, Feuchtigkeitsgehalt und Nahrungszufluss. Intensive Beleuchtung hemmt die Bewegung. Bei ungleicher Beleuchtung bewegen sich die Plasmodien nach der beschatteten, bei ungleicher Wärme nach der stärker erwärmten, bei verschiedenem Feuchtigkeitszutritt nach der feuchteren Seite hin; ebenso bewegen sie sich strömendem Wasser entgegen, sowie nach der Seite hin, wo geeignete Nährstoffe zufließen. (Näheres hierüber s. bei Stahl, Zur Biologie der Myxomyceten, Botan. Zeit. 1884.) — Bei ihrem Fortwandern überziehen die Plasmodien oft kleinere Körper, führen sie eine Zeitlang fort und stoßen sie später wieder aus. Man hat dies für eine Form der Nahrungsaufnahme angesehen und in der That manchmal beobachtet, dass eingeführte Körperchen z. B. Stärkekörner angegriffen, gewissermaßen ausgesogen, verdaut wurden. Zur wirklichen Ernährung der Plasmodien scheinen diese

Vorgänge wenig beizutragen, sie scheinen vielmehr auf die Aufnahme gelöster Nährstoffe angewiesen zu sein.

Fortpflanzung. Nachdem die Plasmodien eine Zeitlang in diesem Zustande gelebt und eine Reife erlangt haben, deren Kriterien wir noch nicht kennen, schreiten sie, vielleicht auch durch äußere Bedingungen beeinflusst, zur Fruchtbildung, welche in kurzer Zeit beendet ist. Dieselbe kommt immer an der Oberfläche des Nährbodens zu stande: die im Inneren desselben lebenden Plasmodien treten deshalb daraus hervor. Vor der Ausbildung der Fruchtbildungen teilen sich die kriechenden Plasmodien meist in einzelne Teile, die sich mehr oder weniger von der Unterlage erheben und abrunden, in anderen Fällen fließen sie zu flach ausgebreiteten oder gewölbten, dicken Schleimmassen zusammen, aus denen sich erst später die einzelnen Fruchtkörper aussondern. In vielen Fällen zeigen diese unreifen Fruchtkörper sehr charakteristischen Bau und Färbung. So bilden sie bei *Ceratiomyxa* ein feines Netz verzweigter, durch eine hyaline Substanz verbundener weißer Maschen, das sich in Form eines Säulchens erhebt; bei *Lycogala epidendron* bilden sie scharlachrote, rundliche Gebilde, die aus gewundenen Strängen bestehen; bei *Fuligo* treten die Stränge zu einem allseitig anastomosierenden Netzwerk zusammen, welches oft faustgroße und größere Klumpen bildet u. s. w. — Bei dem Ausreifen der Fruchtkörper differenziert sich zunächst ein Teil des Plasmas zu einer strukturlosen äußeren Hülle, welche teils als Unterlage dem Nährboden aufliegen bleibt (Hypothallus), und sich auch stielförmig über denselben erhebt, teils den weiteren Teil des Protoplasmas umschließt. Aus dem letzteren werden darauf die verschiedenen, der eigentlichen Protoplasmasubstanz fremden anorganischen Teilchen, namentlich Kalk- und Pigmentkörner, ausgeschieden, teils nach der Außenwand, teils in besondere, später in Blasenräume abgeschlossene Zusammenhäufungen. Das Innere des Fruchtkörpers ist hierauf mit einem gleichmäßigen, feinkörnigen Plasma erfüllt, welches viele Zellkerne einschließt. Letztere vermehren sich noch durch Teilung, und sobald dies beendet, zerfällt das Protoplasma durch simultane Teilung in eine große Anzahl Teile, welche sich abrunden, mit festen Membranen umgeben und so die frei neben einander lagernden Sporen bilden. Ein kleiner Teil des zwischen den Kernen lagernden Plasmas erstarrt zu Fäden oder Röhren, welche in dem Fruchtkörper für die einzelnen Arten charakteristische Haarbildungen darstellen.

Eine wesentliche Abweichung zeigt die Sporenausbildung bei *Ceratiomyxa*. Die Substanz des unreifen Fruchtkörpers zerfällt hier in polygonale Platten, auf jeder Platte erhebt sich das Protoplasma zur Sporenbildung, jede Spore steht dann frei auf der Platte, mit ihr durch einen dünnen Stiel vereinigt. Hiernach wird *Ceratiomyxa* von Rostafinski zu einer besonderen Abteilung der M.: *Ectosporeae* abgegrenzt, welcher der größere Teil derselben als *Endosporeae* gegenüber steht.

Die Fruchtkörper der *Endosporeen* werden als Sporangien bezeichnet. In den einfachsten Fällen sind sie regelmäßig rundlich, von einander gesondert (Einzelsporangien), oft herdenweise einer gemeinschaftlichen Haut (Hypothallus) aufsitzend. Ihre Hülle, Peridium genannt, ist nach den einzelnen Arten von verschiedener Dicke, oft mit Ausscheidungen von kohlensaurem Kalk durchsetzt und manchmal aus 2 von einander getrennten und verschieden gebildeten Lagen bestehend (doppeltes Peridium). Die Sporangien sind sitzend oder gestielt. Der Stiel besteht meist aus einer faltenförmig verdickten, strukturlosen Röhre, zuweilen (z. B. bei einigen *Trichia*- und *Arcyria*-Arten) mit großen, kugeligen Gebilden erfüllt, welche den Sporen ähnlich, aber größer und nicht keimfähig, zuweilen mit Kalkablagerungen durchsetzt sind (z. B. bei *Diachea*). Häufig setzt sich der Stiel in das Innere des Sporangiums fort und wird dann als Säulchen (Columella) bezeichnet. Dieses ist in vielen Fällen verlängert, fast borstenförmig, wie bei *Stemonitis*, in anderen Fällen abgerundet, wie bei manchen *Physarum*-Arten, oder abgeflacht. — Die bei vielen endosporen M. zwischen den Sporen lagernden Fäden und Röhren werden als Haargeflecht (Capillitium) bezeichnet. Dasselbe besteht aus Röhren oder dünnen, festen Strängen, welche bei den einzelnen Gruppen und

Gattungen sehr charakteristische Bildungseigentümlichkeiten zeigen. Bei den *Physaraceen* sind es dünne Röhren, welche, vielfach verzweigt, an die Peridienwand und den Grund des Sporangiums oder das Säulchen angeheftet, stellenweise zu Blasen, die mit Kalkkörnchen gefüllt sind, erweitert sind; bei *Stemonitis* sind es vielfach verzweigte, zuletzt zu einem engen Netze verbundene, kalkfreie Röhrchen; bei *Arcyria* besteht das Capillitium aus einer einzigen, vielfach verzweigten, zu einem Netzwerke verbundenen Röhre, deren Außenwand meist mit leistenförmigen oder stacheligen Verdickungen versehen ist; bei *Trichia* bildet es einfache oder verzweigte, an den Enden meist zugespitzte und an der Außenseite mit spiralförmigen Verdickungen versehene Röhren. Dieses Capillitium ist in dem geschlossenen Sporangium in den meisten Fällen zusammengedrückt und kann sich nach dessen Bersten, besonders durch eindringende Feuchtigkeit, bedeutend ausdehnen. Ohne Zweifel kann es zur Zerstreuung der Sporen viel beitragen; besonders die Capillitiumröhren der *Trichiaceen* sind häufig mit den Elateren der Lebermoose verglichen worden. — Bei einer Anzahl endosporer M. bilden sich aus den zu großen polster- oder klumpenförmigen Massen zusammengeflossenen Plasmodien eine große Anzahl Sporangien aus, welche bei der Reife fest miteinander verbunden bleiben. Diese vereinigten Sporangiummassen werden als Aethalien (nach der früheren Formgattung *Aethalium* von Rostafinski als Formbezeichnung eingeführt) bezeichnet. Sie finden sich in den Gattungen *Tubulina, Lindbladia, Enteridium, Clatroptychium, Lycogala, Reticularia, Amaurochaete, Brefeldia, Rostafinskia, Spumaria, Fuligo*. — In manchen Fällen liegen die Sporangien mehrschichtig über einander, z. B. bei *Fuligo* (Fig. 5 *B, C*),

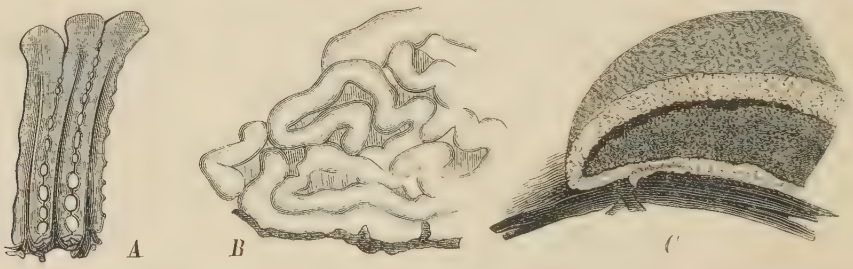


Fig. 5. *A* unreife Fruchtkörper von *Stemonitis fusca*, etwa 5/1. — *B* von *Fuligo septica*. *B* junger Fruchtkörper in Alkohol erhärtet, schwach vergr. *C* reifes Aethalium, nat. Gr. (Sämtlich nach De Bary.)

an den reifen Aethalien kann man dann die einzelnen Sporangien nicht mehr unterscheiden, nur an unreifen, gehärteten Fruchtkörpern werden sie getrennt, oft in Form von verflochtenen Strängen, erkannt. In vielen Fällen, z. B. bei *Amaurochaete, Brefeldia*, schmelzen auch die Columellen und Capillitien der Einzelsporangien in charakteristischer Weise zu einem gemeinschaftlichen Capillitium zusammen. In manchen Fällen (z. B. *Fuligo, Rostafinskia*) bildet sich die äußerste Lage der Sporangien zu einer eigentümlichen Rindenschicht um. — Bei anderen Aethalien (*Tubulina, Clatroptychium*) sind auch an reifen Fruchtkörpern die einzelnen Sporangien noch zu erkennen. — Eine Mittelform zwischen Aethalium und Einzelsporangium finden wir bei *Stemonitis* (Fig. 5 *A*). Die unreifen Fruchtkörper bilden hier dicke polsterförmige, weiße, bald violett-braun werdende Schleimmassen, welche zu einem flachen, schwarzbraunen Kuchen erstarren. Erst nach der vollständigen Reife zerfällt diese Masse in Einzelsporangien, die oft selbst im reifen Zustande noch am Scheitel oder an den Seitenwandungen stellenweise vereinigt bleiben. — Bei manchen Arten bilden sich die Plasmodien nicht zu regelmäßigen Fruchtkörpern aus, sondern letztere zeigen auch bei der Reife noch die gewundene, aderige, auch wohl netzförmig verflochtene Form der Plasmodien; sie werden danach als Plasmodiocarpien bezeichnet. Manche Arten (z. B. *Physarum cinereum, Didymium squamulosum*) bilden neben den regelmäßigen Einzelsporangien auch solche Plasmodiocarpien, und diese zeigen dann auch noch andere Abweichungen von der Normalform, z. B. häufig

Fehlen des Säulchens; man muss dies wissen, um Irrtümer in der Bestimmung der Arten zu vermeiden. Plasmodiocarpien finden sich in den Gattungen *Licea, Cornuvia, Perichaena, Hemiarcyria, Trichia, Didymium, Chondrioderma, Physarum, Cienkowskia, Badhamia, Lepidoderma.*

Die Sporen der M. sind einfache, kugelige, seltener elliptische, oft durch gegenseitigen Druck eckig abgeflachte Zellen. Ihr Durchmesser beträgt meist 2—12 μ (in einzelnen Fällen bis 20 μ). Sie besitzen ein dickes, meist glattes od. warzig punktiertes, seltener (bei einzelnen *Trichiaceen*) mit stärkeren Stacheln, Platten oder Leisten besetztes Epispor. Eine große Bedeutung für die Systematik hat die Farbe dieser Membran. Bei den meisten M. (etwa 2 Drittel sämtlicher Arten) ist sie heller oder dunkler violett, und die Sporenmasse erscheint dadurch schwarz; nur bei einem kleineren Teile der Arten ist die Membran farblos, gelb, braun oder rot. Die Färbung ist für ganze Gruppen (Familien) charakteristisch: Rostafinski teilt darauf hin die M. in 2 große Gruppen: 1. *Amaurosporeae* mit violetter Sporenmembran, wohin sämtliche *Physaracei* und *Stemonitacei*, so wie die Gattungen *Amaurochaete, Brefeldia, Protodermium*, und 2. *Lamprosporeae* mit anderweitig gefärbter Sporenmembran, wohin sämtliche *Ceratiaceae, Cribrariaceae, Trichiaceae, Clatroptychiaceae*, sowie die Gattungen *Licea, Tubulina, Lindbladia, Reticularia* zu rechnen sind. — Der Inhalt besteht aus farblosem, körnigem Protoplasma, welches 1, selten 2 Kerne, ferner gewöhnlich Öltropfen und zuweilen fremde eingeschlossene Körper enthält.

Ruhezustände. Neben den Sporangien, welche die regelmäßige Ruheform der M. darstellt, finden sich bei ihnen noch minder regelmäßig auftretende, vorübergehende Ruheformen. Eine solche Bildung können die Schwärmer mancher M. (z. B. *Perichaena liceoides, Chondrioderma difforme*) eingehen, wenn sie langsam ausgetrocknet werden; sie

Fig. 6. *A—C Perichaena liceoides. A* Macrocysten. *B* dieselben aufgequollen, vor der Keimung. *C* Plasmodium ausschlüpfend, Vergr. 320. — *D—F Didymium Serpula. D* Sclerotium, nat. Gr. *E* Durchschnitt durch dasselbe. *F* Übergang der Sclerotiumzellen in den Amöbenzustand, Vergr. 390.
(*A—C* nach Cienkowski, *D—F* nach De Bary.)

runden sich dann kugelig ab und umgeben sich mit einer dünnen Membran. Diese Ruhezustände werden als Microcysten bezeichnet, sie sind etwas kleiner als die Sporen und man sieht in ihnen meist keine Vacuole. In diesem eingekapselten Zustande können die Schwärmer Monate lang lebensfähig bleiben; werden die Cysten in Wasser gebracht, so treten die Schwärmer wieder aus ihnen hervor.

Eine 2. Ruheform wird als Macrocysten (derbwandige Cysten) bezeichnet. Sie bilden sich aus jungen Plasmodien unter ähnlichen Verhältnissen, namentlich bei langsamem Austrocknen. Die Plasmodien teilen sich in unregelmäßiger Weise, jeder Teil rundet sich ab, umgiebt sich mit einer Wand, die sich bald verdickt und mehrere Schichten bildet. Solche Cysten haben sehr verschiedene Größe und liegen bald einzeln, bald in Gruppen zusammen. Liegen sie einige Tage in Wasser, so quillt ihr Inhalt auf und

tritt dann als amöbenartiger Körper heraus. Macrocysten sind bei *Perichaena* (Fig. 6 *A—C*) und *Fuligo* bekannt.

Eine 3. Art von Ruhezuständen bildet sich aus erwachsenen Plasmodien, indem dieselben ihre Bewegung einstellen und sich zu knolligen oder strangförmigen Körpern abrunden, die den Plasmodiocarpien ähnlich sehen; sie sind aber von fester, fast hornartiger Beschaffenheit und gänzlich aus gleichmäßigen, etwa 25—40 μ breiten, rundlichen, durch gegenseitigen Druck meist vieleckigen Zellen gebildet, die meist von einer durchsichtigen Membran umschlossen, von körnigem, meist gefärbtem Plasma erfüllt sind. Solche Formen waren schon lange bekannt und zu der Gattung *Phlebomorpha* Pers. gestellt worden, jetzt werden sie gewöhnlich als Sclerotien bezeichnet. Man findet sie häufig im Herbst und Winter zwischen altem Laub und moderndem Holz, und es ist anzunehmen, dass sie Überwinterungszustände der Plasmodien darstellen, welche wegen Mangels an genügender Wärme, Feuchtigkeit und Nahrung nicht zur Reife kommen konnten. Sie haben oft lebhafte, gelbliche, grünliche, braungelbe, scharlachrote Farbe. Besonders genau bekannt sind die Sclerotien von *Didymium Serpula* (Fig. 6 *D—F*), welche De Bary aus den Plasmodien züchtete, von *Fuligo septica*, knollenartige, gelbbraune Körper, welche man im Winter in tiefen Lagen von Lohhaufen finden kann, von *Hemiarcyria rubiformis*, wo sie scharlachrote, verzweigte Stränge bilden, u. v. a. — Werden solche Sclerotien in Wasser gebracht, so schwillt jede Zelle zu einem amöbenartigen Körper an, und alle fließen sogleich wieder zu einem beweglichen Plasmodium zusammen. Ihre Entwickelungsfähigkeit können sie sehr lange bewahren, 6—8 Monate lang mit Sicherheit.

Geographische Verbreitung. Bisher sind ungefähr 400 Arten von M. bekannt, wobei etwa 70 sehr ungenau beschriebene Arten mitgerechnet, viele ganz zweifelhafte, in älteren Werken angegebene jedoch nicht mitgezählt sind. Sie werden in 45 Gattungen geteilt, von denen 16 monotypisch sind. — Die meisten (etwa 300) Arten sind aus den gemäßigten Zonen in Europa und Nordamerika bekannt (Europa etwa 270). Viele davon sind fast über die ganze Erde, auch in den Tropen verbreitet, darunter die gewöhnlichsten europäischen Formen, wie *Lycogala epidendron*, *Arcyria punicea*, *Stemonitis fusca*, *Didymium squamulosum*, *Fuligo septica*, *Physarum cinereum* u. a. Aus den Tropen sind bisher nur etwa 100 Arten bekannt, von denen 35 auf diese Gegenden beschränkt zu sein scheinen; eigentümliche, von den europäischen Formen abweichende Typen sind von dort noch nicht beschrieben worden, wenn man nicht hierher die etwas eigentümliche Gattung *Rostafinskia* Speg. (aus Argentinien) oder die Untergattung *Trichamphora* (*Monoderma*) von *Chondrioderma* rechnen will, deren meiste Vertreter in den Tropen gefunden sind. Sicher ist hier vieles übersehen, was sich ja aus der schnellen Vergänglichkeit und für Versendungen hinderlichen geringen Haltbarkeit erklärt. Die klimatischen Verhältnisse der Tropenländer ließen gerade erwarten, dass sich hier sehr viele Formen entwickeln würden. — Die kalten Zonen sind arm an Myxomyceten. Aus den Gebieten jenseits des nördlichen Polarkreises finde ich 28 Arten aufgeführt, davon nur einzelne aus dem eigentlichen arktischen Gebiet. *Lycogala epidendron* fand ich noch zu Hammerfest auf Birkenrinde der Dächer, *Physarum cinereum* am Nordkap.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die M. schließen sich in ihrem Bau und Entwickelungsgange an die *Acrasieen* an, und es bilden die *Ceratiomyxaceae* einen Übergang. Der wesentlichste Unterschied liegt in der völligen Verschmelzung der Amöben zu einem echten Plasmodium, während sie bei jenen noch einzeln, wenn auch dicht genähert, fortexistieren. Dazu kommt die Umhüllung der Sporangien, welche bei den *Ceratiomyxaceae* nur in Form einer Platte auftritt. Näheres über die Verwandtschaftsbeziehungen der ganzen Gruppe der Myxomyceten s. unten S. 36.

Nutzen und Schaden der Myxomyceten. An einen Nutzen der M. ist schon wegen der geringen Menge, in welcher sie vorkommen, nicht zu denken. Einigermaßen Beachtung könnte das oft in großen Massen auftretende freie Protoplasma von *Fuligo septica*

der Lohblüte finden, doch ist auch hier von jeder ökonomischen Verwendung zur Zeit abzusehen, und nur zu wissenschaftlichem Zwecke hat es Verwertung gefunden bei den Studien über das Protoplasma. Auch einen Schaden stiften die M. nicht, nur kann das Herumkriechen der Plasmodien von *Fuligo septica* manchmal zarten Keimlingen gefährlich werden, wenn, wie dies öfter geschieht, die Gefäße, in denen diese gezogen werden, zwischen Lohe gestellt war, in welcher sich Keime von *Fuligo* befanden.

Einteilung der Klasse.

A. Fruchtkörper plattenförmig; Sporen mittels eines Stielchens den Platten aufsitzend *Ectosporeae* Rostaf.) . . . . . **1. Ceratiomyxaceae.**

B. Fruchtkörper dick, abgerundet, von einer Haut umschlossen, innen von Sporen erfüllt (*Endosporeae* Rostaf.)

a. Capillitium im Innern der Fruchtkörper nicht vorhanden (*Atrichae* Rostaf.).

α. Peridium gleichmäßig dick, bei der Reife unregelmäßig zerreißend **2. Liceaceae.**

β. Peridium stellenweise verdickt; bei der Reife schwinden die dünneren Stellen, so dass dann das Peridium teilweise durchlöchert oder gitterartig durchbrochen erscheint.

I. Fruchtkörper bei der Reife einzelne Sporangien darstellend **3. Cribrariaceae.**

II. Fruchtkörper zu größeren Körpern (Aethalien) verschmolzen **4. Clatroptychiaceae.**

b. Capillitium vorhanden.

α. Alle Teile ohne Kalkablagerungen nur selten Kalkkörner im Peridium eingeschlossen, dann Sporenmasse lebhaft, gelb, gefärbt).

I. Capillitium aus Röhren bestehend. Säulchen immer fehlend. Sporenmasse lebhaft gefärbt: weiß, gelb, rot, selten braun, nie schwarzviolett (*Calonemeae* Rostaf.) **5. Trichiaceae.**

II. Capillitium aus soliden Strängen, Platten oder Fäden gebildet. Säulchen meist stark entwickelt. Sporenmasse schwarzviolett, seltener braun.

1⁰ Capillitium am Grunde aus soliden Strängen oder Platten gebildet, die sich, allmählich dünner werdend, wiederholt teilen. Sporenmasse braun od. schwarzviolett (*Platynemeae* Rostaf.) . . . . . **6. Reticulariaceae.**

2⁰ Capillitium aus feinen Faden gebildet, die meist von einem Säulchen entspringen und sich verästeln. Sporenmasse schwarz-violett. (*Leptonemeae* Rostaf.)

X Einzelsporangien . . . . . **7. Stemonitaceae.**

X X Aethalien . . . . . **8. Brefeldiaceae.**

β. Kalkablagerungen finden sich in verschiedenen Teilen des Fruchtkörpers regelmäßig vor. (*Calcareae* Rostaf.)

I. Capillitium enthält keine Kalkausscheidungen oder nur solche in Form von Krystallen, nicht in Form von amorphen Körnern.

1⁰ Säulchen stark entwickelt, langgestreckt . . . . . **9. Spumariaceae.**

2⁰ Säulchen fehlend oder halbkugelig oder scheibenförmig . **10. Didymiaceae.**

II. Capillitium enthält Kalkausscheidungen in Form amorpher Körnchen **11. Physaraceae.**

I. Ceratiomyxaceae.

Reife Fruchtkörper aus platten- oder fast säulenförmigen Gebilden bestehend, welche meist zu mehreren büschel- oder bienenzellenartig vereinigt sind. Auf der Außenseite dieser Platten erheben sich zarte Stielchen und an diese sind die Sporen angeheftet. — Aus den Sporen entstehen bei der Keimung sofort amöboide Körper, welche sich wiederholt teilen und aus welchen nach einiger Zeit amöboide Schwärmer hervorgehen, die sich wieder in amöboide Körper umwandeln. Sie verschmelzen schließlich zu echten Fusionsplasmodien. Bei der Fruchtbildung erheben sich diese zu schleimigen Platten, die sich in eine größere Zahl polygonaler Abschnitte teilen. Aus jedem dieser Abschnitte tritt die Plasmasubstanz über die Fläche der Platte hervor und bildet eine Spore, die durch einen dünnen Strang mit der Platte vereinigt bleibt. An den reifen Fruchtkörpern sieht man diesen Vorgang noch angedeutet durch eine zarte, netzartige Zeichnung der Platten, welche aber keiner Zellfügung entspricht. Das ganze Verhalten erinnert an die Fruchtbildung bei den *Acrasieen*.

Einzige Gattung.

1. **Ceratiomyxa** Schröt. (*Ceratium* Albertini et Schweiniz *)). Plasmodien im Innern von moderndem Holz lebend, zur Fruchtbildung als weiße oder gelbliche Schleimmassen vortretend. Reife Fruchtkörper weiß oder gelb, schimmelartige Überzüge bildend.

Fig. 7. *A, B, C Ceratiomyxa mucida*. *A, B* unreife Fruchtkörper in verschiedenen Entwickelungsstadien. *C* reife Fruchtkörper, etwa 3mal vergr. *D* Bildung des jungen Fruchtkörpers. — *E C. porioides*. Stück vom Rande eines Sporenträgers im Beginn der Sporenbildung, 120mal vergr. (Nach Famintzin und Woronin.)

3 Arten in Europa. *C. mucida* (Pers.) (Fig. 7) bildet milchweiße, 3—6 mm hohe, weitverbreitete, schimmelartige Rasen aus feinen, oft büschelig gestellten Platten bestehend. Sporen elliptisch, 9—12 μ lang, 8—9 μ breit; Membran farblos, glatt. Nach starkem Regen auf modernden Baumstümpfen und Balken häufig auftretend. — *C. porioides* Alb. et Schw.). Weiße oder gelbe Überzüge an gleichem Standorte bildend. Die Platten sind hier unter einander nach Art der Bienenwaben verbunden, so dass das Ganze einem kleinen, umgewendet aufsitzenden Löcherpilze (*Polyporus*) ähnlich sieht und früher wohl auch für einen solchen gehalten worden ist.

II. Liceaceae.

Einzelsporangien, Plasmodiocarpien oder Aethalien. Peridium häutig, gleichmäßig dick, bei der Reife unregelmäßig aufspringend. Capillitium fehlend. — Keimung der Sporen unbekannt. — Plasmodien in moderndem Holze lebend.

A. Fruchtkörper einzelnstehende Sporangien oder Plasmodiocarpien bildend.
   a. Peridium und Sporen braun oder rot . . . . . **2. Licea.**
   b. Sporenmembran violett, Sporenmasse schwarz-violett . . . **3. Protodermium.**
B. Fruchtkörper in größerer Zahl mit einander verschmolzen.
   a. Einzelne Fruchtkörper bei der Reife gesondert erkenntlich, röhrenförmig **4. Tubulina.**
   b. Fruchtkörper sehr dicht vereinigt, bei der Reife nicht mehr gesondert erkenntlich **5. Lindbladia.**

2. **Licea** Schrader. Fruchtkörper entweder sitzende, kugelige oder halbkugelige Einzelsporangien oder langgestreckte, kriechende, manchmal verzweigte Plasmodiocarpien bildend. Peridium gleichmäßig dick, häutig, einfach, unregelmäßig zerreißend, wie die Sporenmasse bräunlich oder rötlich. Capillitium fehlend.

*) Der von Albertini und Schweiniz gegebene Name musste geändert werden, da Schrank schon früher (1793) eine Gattung dieses Namens aufgestellt hatte, welche zu den *Peridineen*, somit ebenfalls zu dem Grenzgebiete zwischen Tier- und Pflanzenreich gehört.

9 Arten sind beschrieben, doch mehrere davon sehr unvollkommen. 7 in Europa, 3 in Nordamerika, 1 in Südamerika (Patagonien). — *L. flexuosa* Pers. Fig. 8 *A, B*) findet halbkugelige Sporangien oder flache langgestreckte, 1—3 mm lange, adrig kriechende, zuweilen verzweigte Plasmodiocarpien mit dünnem, glattem Peridium und kastanienbrauner Sporenmasse. Sporen kugelig, 12—14 μ breit, gewöhnlich in kleine Häufchen zusammengeballt. Membran stachelig. — Auf Nadelholzstümpfen in Mitteleuropa.

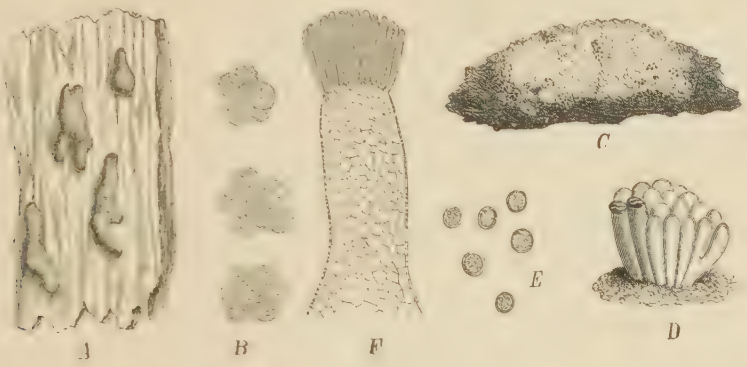


Fig. 8. A, B Licea flexuosa Pers. *A* Plasmodiocarpien (5/1). *B* Sporenhäufchen (1/250). — *C—E Tubulina cylindrica*, Bull. *C* Aethalien. *D* Fruchtkörper (5/1). *E* Sporen (1/250). — *F Tubulina stipitata* (Berk. et Rav.) (5/1). (*A—E* nach der Natur, *F* Nach Rostafinski.)

3. **Protodermium** Berlese (*Protodermium* Rostafinski non *P.* Klitzing). Fruchtkörper sitzende Einzelsporangien bildend. Peridium einfach, lederig, gleichmäßig dick, unregelmäßig aufreißend, Sporenmasse violett-schwarz. Capillitium fehlend.

1 Art, *P. pusillum* (Schrad.). Fruchtkörper halbkugelig, etwa 1 mm breit, Peridium glänzend, dünn, hellviolett. Sporen kugelig, 16—18 μ breit; Membran glatt, violett. — Gesellig an alten Baumstümpfen in Wäldern. Nordeuropa und Nordamerika.

4. **Tubulina** Pers. Plasmodium vor der Fruchtkörperbildung zu großen rundlichen Massen zusammenfließend, welche sich in die Fruchtkörper teilen. Diese bilden, bei der Reife cylindrische, dicht an einander gefügte und mit den Seiten verwachsene, selten etwas verzweigte Körper, eine zusammengesetzte Masse bildend, in der aber noch einzeln erkennbar, auf einem stark entwickelten Hypothallus, manchmal einem gemeinschaftlichen Stiele aufsitzend. Sie zerreißen an der Spitze unregelmäßig. Sporenmasse rötlich oder hell bräunlich. Capillitium nicht vorhanden.

4 Arten, 2 in Europa, 2 in Nordamerika, 2 in Australien, 1 in Asien. — *T. cylindrica* (Bull.) Fig. 8 *C—E*). Unreife Fruchtkörper anfangs weiß, bald scharlachrot werdend, einer Erdbeere ähnlich. Bei der Reife 1—5 cm lange und breite 0,5—1 cm dicke Polster bildend. Peridien bräunlich, glatt, irisierend. Sporenmasse anfangs fleischrötlich, später hell bräunlich. Sporen kugelig, 6—8 μ breit. Membran hellbraun, fein punktiert. An modernden Holze, oft auch an lebenden Stämmen in Mitteleuropa, Nordamerika, Asien (Ceylon) und Australien. — *T. stipitata* (Berk. et Rav. Fig. 8 *F*), ausgezeichnet dadurch, dass die Sporangien auf einem breiten cylindrischen, gemeinschaftlichen Stiele stehen, findet sich im tropischen Amerika (Kuba, Nordkarolina, Guiana).

5. **Lindbladia** Fries. Fr. ein weit verbreitetes, polsterförmiges Aethalium bildend, in welchem die einzelnen Sporangien so dicht verschmolzen sind, dass sie bei der Reife nur als unregelmäßige, vieleckige Zellen erkannt werden können. Meist wird das Aethalium von einer dicken, warzigen Haut überzogen.

1 Art. *L. effusa* (Ehrenb.) bildet 4—8 und mehr lange u. breite, 1—1,5 cm dicke, polsterförmige Massen von ocker- oder olivenbrauner Farbe, oft von einer pechschwarzen, glänzenden, warzigen Kruste überzogen. Sporen kugelig, 6—7 μ breit, Membran glatt. In Wäldern auf modernden Baumstümpfen. Mitteleuropa. — Die Gattung *Tubulifera* Zopf ist meiner Ansicht nach von *Lindbladia* nicht zu unterscheiden. *T. arachnoidea* Zopf ist in allen Exemplaren von *L. effusa* (Ehrenb.) jedenfalls sehr ähnlich.

III. Clatroptychiaceae.

Fruchtkörper Aethalien bildend. Wandungen der Sporangien stellenweise verdickt, bei der Reife bis auf die verdickten Stellen schwindend. — Plasmodien in moderndem Holze lebend. Keimung unbekannt.

A. Wandungen des reifen Peridiums lochartig durchbohrt . . . . . **6. Enteridium.**
B. Wandungen des reifen Peridiums nur aus einer Platte an beiden Enden, und zwischen diesen ausgespannten Fäden bestehend . . . . . **7. Clatroptychium.**

6. **Enteridium** Ehrenberg. Sporangien in dem Aethalium unregelmäßig durcheinander gelagert, so dass sie einzeln nicht erkannt werden können. Aethalium flachgewölbte, polsterförmige Massen bildend, außen von einer gemeinschaftlichen Haut überzogen. Die Seitenwandungen des Peridiums sind bei der Reife durch rundliche Löcher durchbohrt und bilden in dem Aethalium ein netzförmiges Gerüst.

2 Arten in Europa. *E. olivaceum* Ehrenb. Aethalien im unreifen Zustande scharlachrot, reif im Innern olivenbraun, außen bleigrau, glänzend, 0,5—2 cm breit, flach, einem weitverbreiteten Hypothallus aufsitzend, von dünner Haut überzogen. Sporen 6—8 μ breit, 5—20 zu lockeren Ballen verklebt; Membran olivenbraun, warzig. Auf moderndem Holze. Mitteleuropa.

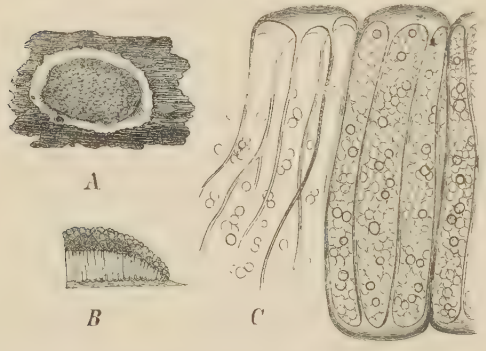


Fig. 9. *Clatroptychium rugulosum* (Wallr.). *A* Aethalium, nat. Gr. *B* Durchschnitt (5/1). *C* reife Sporangien (etwa 50/1). (Nach der Natur.)

7. **Clatroptychium** Rostafinski. Sporangien cylindrisch, 1reihig, dicht neben einander stehend, kuchenförmige, flache Polster bildend. Bei der Reife schwindet die Seitenwand bis auf einzelne Fäden, welche sich von einer in dreieckige Zipfel auslaufenden gewölbten Scheitelplatte nach dem Grunde herabziehen.

2 Arten in Europa, 1 davon, *Cl. rugulosum* (Wallr.) (Fig. 6), auch in Nordafrika (Algier), Nordamerika und Australien vorkommend. Sie bildet vor der Reife scharlachrote Schleimpolster, bei der Reife bleifarbene, einem weitverbreiteten Hypothallus aufsitzende, 0,5—2 cm breite, 1—1,5 mm dicke Lager, welche an der Oberfläche durch die vorragenden flachen Wölbungen der Sporangien warzig erscheinen. Die Sporenmasse ist hell rötlich-ockerfarben. Sporen 8—15 μ breit; Membran warzig. — Auf moderndem Holze in Wäldern.

IV. Cribrariaceae.

Einzelsporangien, meist gestielt. Peridien stellenweise verdickt. Bei der Reife schwinden die nicht verdickten Stellen, die Verdickungen bilden ein geschlossenes Geflecht, aus flachen Bändern oder Platten bestehend. — Die Plasmodien leben zwischen den Zellen von moderndem Holze, sie treten zur Fruchtbildung in Form kleiner Schleimklümpchen hervor, welche anfangs oft blutrote Färbung zeigen, die später in Schwarz übergeht. Jedes Schleimklümpchen bildet ein Sporangium. — Keimung unbekannt.

A. Verdickungen leistenförmig, ein Teil strahlig vom Grunde zum Scheitel des Peridiums ziehend; Strahlen durch dünnere Fäden verbunden . . . . . **8. Dictydium.**
B. Verdickungen netzförmig verbunden.
a. Verdickungen im unteren Teile des Sporangiums leistenförmig, strahlig, im oberen Teile plattenförmig, durch Querfäden verbunden . . . . . **9. Heterodictyon.**
b. Verdickungen nicht strahlig, unten einen Becher, oben ein Netzwerk bildend **10. Cribraria.**

8. **Dictydium** Schrader. Sporangien gesondert, gestielt. Peridien an der inneren Seite mit leistenartigen Verdickungen, welche strahlenförmig vom Stielansatze nach dem

Scheitel ziehen und durch dünne, querverlaufende Fäden verbunden sind. Bei der Reife schwinden die dünneren Stellen und nur die Verdickungen bleiben zurück, einen Korb bildend, welcher die Sporenmasse einschließt. Sporenmasse braun.

2 Arten in Europa, davon 1, *D. cernuum* (Pers.) (Fig. 10 *D*, *E*), auch in Nord- und Südamerika und Asien (Ceylon) vorkommend. Die Sporangien stehen in großer Zahl, ziemlich dicht, auf einem weitverbreiteten Hypothallus. Vor der Reife erscheinen sie fast schwarz, bei der Reife purpurbraun. Stiel schwarzbraun, etwa 1—1,5 mm lang. Sporangium nickend, Netzwerk am Scheitel bei der Reife eingedrückt, einer Fischreuse ähnlich. Sporen kugelig, 4—5 μ breit; Membran braun, glatt.

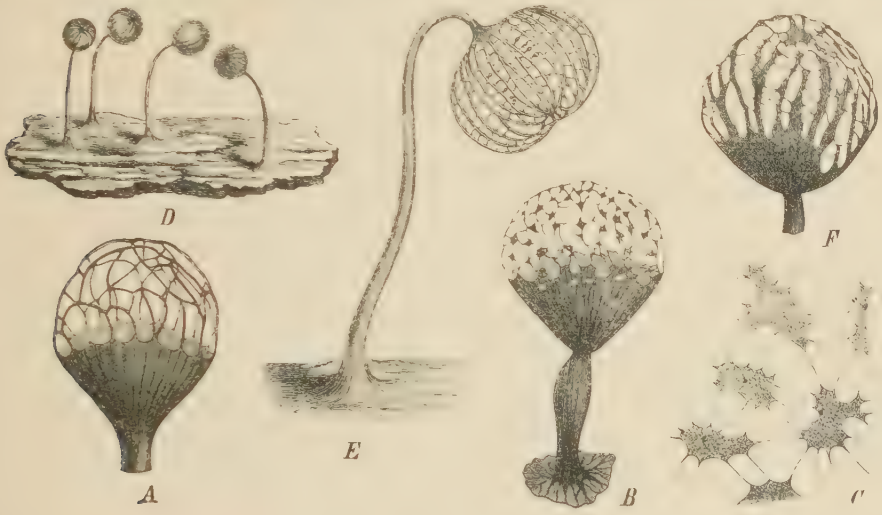


Fig. 10. *A Cribraria rufa* Schrad. Peridium (30/1). — *B C. piriformis* Schrad. Entleertes Sporangium (30/1). — *C C. intricata* Schrad. Netzwerk (400/1). — *D*, *E Dictydium cernuum* (Pers.). Sporangien (*D* 10/1, *E* 50/1). — *F Heterodictyon mirabile* Rost. (50/1). (*A*, *B*, *C*, *F* nach Rostafinski. *D*, *E* nach der Natur.)

9. **Heterodictyon** Rostafinski. Peridium am Grunde bei der Reife als unregelmäßiger Becher zurückbleibend, von dessen gezacktem Rande sich kurze bandförmige Platten erheben. Im oberen Teile sind die Verdickungen unregelmäßig eckig. Bänder und Platten sind durch dünnere Fäden verbunden. — Die Gattung steht in der Mitte zwischen *Dictydium* und *Cribraria*.

Es ist nur 1 Art bekannt. *H. mirabile* Rost. (Fig. 10 *F*), welche bisher nur von De Bary bei Freiburg in Baden gefunden wurde. Stiel schwarzbraun, etwa 1 mm lang. Sporangium 0,3 mm breit. Sporenmasse dunkel purpurbraun. Sporen 7 μ breit; Membran braun, glatt. — Auf modernden Baumstümpfen.

10. **Cribraria** Persoon. Sporangien meist gestielt. Peridien unten becherförmig, im oberen Teile aus netzförmig verbundenen Leisten oder Platten gebildet. Sporenmasse gelb, orange, purpurrot oder braun, selten weiß.

19 Arten, davon 17 in Europa, 4 in Nordamerika. — Die Gattung zerfällt in 2 Untergattungen:

Untergatt. I. *Schraderella* Rostafinski. Netzwerk aus ziemlich gleichmäßig breiten, zu ziemlich regelmäßigen, weiten Maschen verbundenen Leisten gebildet. *C. rufa* (Roth) (Fig. 10 *A*). Sporangien gestielt. Stiel etwa 1,5 cm lang, purpurbraun. Peridium am Grunde einen Becher bildend, von dessen ziemlich regelmäßig gezähntem Rande das Netzwerk entspringt. Sporenmasse orangegelb. Sporen kugelig, 7—8,5 μ breit; Membran gelblich, feinpunktiert. — Auf moderndem Holz. Mitteleuropa.

Untergatt. II. *Eucribraria* Rostafinski. Netzwerk aus verschiedengestalteten, durch feine Fäden verbundenen Platten (Knoten) gebildet. Die zahlreichen Arten unterscheiden sich besonders durch die Farbe der Sporen, Form der Platten und deren Verbindung. Bei den

meisten Arten, z. B. der überall in Mitteleuropa häufig vorkommenden *C. aurantiaca* Schrad., ist das Sporangium kugelig, 0,5—0,7 mm breit, die Sporen orangefarben oder gelblich, 5—6 μ breit, ihre Membran glatt. Das Peridium bildet im unteren Drittel einen Becher mit regelmäßig gezähntem Rande, im oberen Teile einen Korb, bestehend aus länglichen, unregelmäßig ausgezackten Platten, die unter einander und mit den Zähnen des Bechers durch einfache dünne Fäden verbunden sind. — Bei *C. piriformis* Schrad. (Fig. 10 *B*) sind die Sporangien birnförmig, bis 1 mm breit, kurzgestielt. Das Peridium besteht aus einem fast trichterförmigen Becher, dessen Rand gezackt und vielfach durchlöchert ist, und aus vieleckigen, durch einfache Fäden verbundenen Platten. Die Sporen sind gelbbraun, 5—6 μ breit, mit glatter Membran. — Auf Tannenstümpfen in Deutschland und Schweden. — Die ähnliche, doch ziemlich seltene *C. intricata* Schrad. ist besonders dadurch kenntlich, dass die Platten des Korbes an ihren Ecken durch doppelte oder 3fache Fäden verbunden sind (Fig. 10 *C*). Sie ist auf gleichem Standorte in Europa und Nordamerika gefunden. — *C. argillacea* Pers. hat sehr kurz gestielte, fast sitzende Sporangien, die auf einem weitverbreiteten Hypothallus sehr dicht stehen. Das Peridium bleibt zum größeren Teile ganz, nur im oberen Drittel finden sich Platten, die durch Fäden zu regelmäßigen Maschen vereinigt sind. Die Sporen sind lehmfarben. In Europa und Nordamerika. — *C. purpurea* Schrad. zeichnet sich durch lebhaft purpurrote Färbung aller Teile aus. Sie kommt in Deutschland auf Tannenholz vor.

V. Trichiaceae.

Sporangien einzeln, seltener (*Lycogala*) zu Aethalien vereinigt. Peridien ohne Verdickungen, fast immer ohne Kalkgehalt (bei *Perichaena* mit vereinzelten Kalkkörnern). Capillitium aus röhrenförmigen, einfachen oder verzweigten Fäden bestehend, ein Netz bildend. Die Fäden sind frei oder mit dem Peridium oder dem Stiele verwachsen; ein Mittelsäulchen ist nie vorhanden. Sporenmasse und Capillitium gelb oder rot, seltener weiß od. braun, nie violett. — Die Plasmodien leben in moderndem Holze, aus welchem sie zur Fruchtbildung als weiße, gelbe oder scharlachrote Schleimklumpen hervortreten, die sich zu den Sporangien umbilden. Die Sporen der meisten Arten keimen in reinem Wasser leicht und bilden amöboide Schwärmer. — Die Familie zerfällt in 3 Unterfamilien.

A. Capillitiumröhren ohne Verdickungen (*Perichaeneae*) . . . . . **11. Perichaena.**

B. Capillitiumröhren an der Außenseite stellenweise durch Auflagerungen verdickt.

a. Verdickungen, Ringe, Querleisten, Warzen oder Stacheln bildend (*Arcyrieae*).

α. Einzelsporangien.

I. Capillitiumröhren unverzweigt, frei . . . . . **12. Oligonema.**

II. Capillitiumröhren verzweigt oder netzförmig verbunden.

1⁰ Capillitium netzförmig, frei, nirgends mit dem Stiele oder Peridium verbunden **13. Cornuvia.**

2⁰ Capillitium mehr oder weniger fest mit dem Peridium oder Stiele verbunden.

* Capillitium netzfg., nur am Grunde mit dem Peridium oder Stiele verbunden **14. Arcyria.**

** Capillitium verzweigt oder netzartig, an vielen Punkten mit dem Peridium verbunden.

+ Peridium dünnwandig, Wandung gleichartig . . . . **15. Lachnobolus.**

++ Peridium von gefärbten warzigen Zellen rauhwandig . **16. Dermodium.**

β. Sporangien zu einem Aethalium vereinigt, mit dicker, häutiger Rinde **17. Lycogala.**

b. Verdickungen spiralförmige Leisten bildend, welche die Capillitiumröhren umziehen (*Trichieae*).

α. Capillitiumröhren einfach oder sparsam verzweigt, frei zwischen den Sporen lagernd **18. Trichia.**

β. Capillitiumröhren mit dem Peridium verbunden.

I. Capillitiumröhren unter sich frei, an einem Ende an das Peridium angeheftet, am anderen Ende frei . . . . . **19. Prototrichia.**

II. Capillitiumröhren ein Netz bildend, welches am Grunde an das Peridium angewachsen ist . . . . . **20. Hemiarcyria.**

11. **Perichaena** Fries. Sporangien sitzend. Peridium einfach oder doppelt, das äußere dick und brüchig, meist incrustierte Kalkablagerungen enthaltend. Das innere

dünn, häutig. Capillitiumröhren mit dünnen, gleichmäßigen, glatten Wänden, einfach oder verzweigt, an die obere Wand des Peridiums angeheftet. Sporenmasse gelb.

16 Arten, davon 9 in Europa, 7 in Nordamerika, 3 in Asien (2 in Ceylon, 1 in Borneo). — *P. corticalis* (Batsch) (Fig. 11). Sporangien halbkugelig, etwas niedergedrückt, sehr dicht stehend, etwa 1 mm breit. Peridium einfach, goldgelb bis kastanienbraun, dick, krustenförmig, rauhkörnig, mit einem gewölbten Deckel aufspringend. Capillitium schwach entwickelt, Röhren spärlich verzweigt oder unverzweigt. Sporenmasse goldgelb. Sporen 10—12 μ breit; Membran punktiert. Auf und unter der Rinde verschiedener Laubhölzer, besonders Buche, Pappel, Linde, in Europa, Nordamerika und Asien (Ceylon). — *P. liceoides* Rostaf. Sporangien kugelig, 0,3—0,5 μ breit, unregelmäßig aufspringend, dunkelbraun. Sporen 9—10 μ breit; Membran glatt, gelbbraun. Bei dieser Form, welche Cienkowski bei Berlin auffand, beobachtete er die Keimung der Sporen und die Ausbildung von Mikrocysten aus den Schwärmern, sowie die von Makrocysten und Sklerotien aus den Plasmodien (s. Fig. 6).

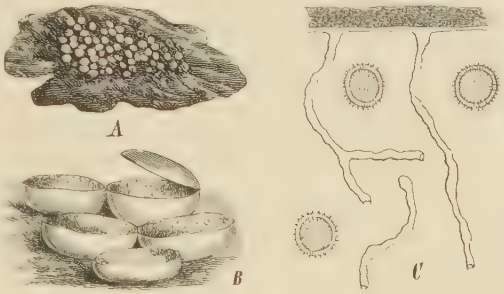


Fig. 11. *Perichaena corticalis*. *A* Sporangien in nat. Gr. [illegible] Sporen (*A* u. *B* n. d. Nat. *C* nach Rostafinski.)

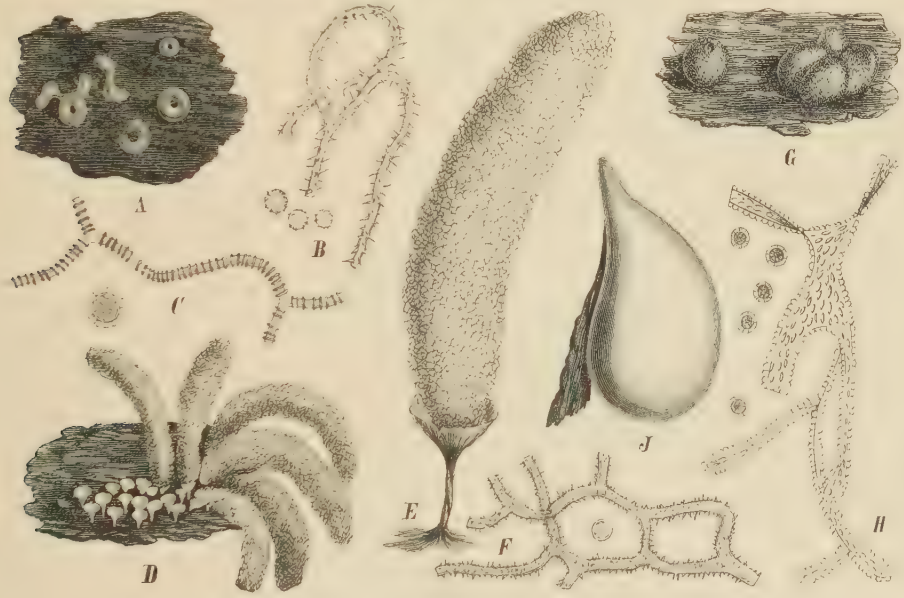


Fig. 12. *A*, *B Cornuvia circumscissa* (Wallr.). *A* Plasmodiocarpien, etwa 3/1. *B* Capillitium und Sporen (300/1). — *C C. Serpula* (Wig.), Capillitium und Sporen (400/1). — *D*, *E*, *F Arcyria nutans* (Bull.). *D*, *E* Sporangien (*D* 3/1, *E* etwa 15/1). *F* Capillitium und Spore (400/1). — *G*, *H Lycogala epidendron* (Buxb.). *G* Aethalium, nat. Gr. *H* Capillitium u. Sporen (400/1). — *J L. flavo-fusca* (Ehrenb.). Aethalium, nat. Gr. (*B*, *D*, *E*, *F*, *G*, *H*, *J* n. d. Natur. *C* nach Rostafinski.)

12. **Oligonema** Rostafinski. Capillitiumröhren frei, wenig oder gar nicht verzweigt und nie netzförmig verbunden. Wandungen mit ringförmigen Verdickungen. Sporenmasse gelb.

3 Arten, 2 in Europa, 1 in Nordamerika. *O. nitens* (Lib.). Sporangien kugelig, sehr klein, etwa 0,3 mm breit, einzeln oder in Häufchen zusammengeballt. Peridien gelb, glänzend, unregelmäßig aufspringend. Capillitiumröhren 5—7 μ breit, schwach oder gar nicht

verzweigt, an den Enden abgerundet, mit entfernt stehenden, ringförmigen Verdickungen, gelb. Sporenmasse goldgelb. Sporen kugelig, 11—13 μ breit, mit polygonale Maschen bildenden Leisten besetzt. — Zwischen Moos und Lohe. Deutschland.

13. **Cornuvia** Rostafinski. Fruchtkörper Einzelsporangien oder Plasmodiocarpien bildend. Peridium unregelmäßig oder deckelförmig aufreißend. Capillitium ein freies Netz bildend, Außenwand mit warzigen, stacheligen oder ringförmigen Verdickungen. Sporenmasse gelb.

7 Arten, 5 in Europa, 2 in Amerika (1 in Kuba, 1 in Brasilien), 1 in Asien (Ceylon). — *C. circumscissa* (Wallr.). Einzelsporangien kugelig, sitzend, etwa 0,5 mm breit, Plasmodiocarpien (Fig. 12 *A* kriechend, oft verzweigt oder kreisförmig. Peridium gelbbraun, glänzend, meist deckelförmig aufspringend. Capillitiumröhren 2—3 μ breit, ein Netz bildend, viele Zweige in freie, spitze Enden auslaufend, mit stacheligen oder warzigen Verdickungen, gelb. Sporenmasse goldgelb. Sporen kugelig, 9—11 μ breit; Membran fein punktiert (Fig. 12 *B*). — Auf alten Baumstümpfen. Europa. — *C. Serpula* (Wig.), gelbe Plasmodiocarpien bildend, unterscheidet sich durch das mit ringförmigen Verdickungen versehene Capillitium, und die mit zu Maschen verbundenen Leisten besetzten Sporen (Fig. 12 *C*). Von De Bary bei Freiburg in Baden gefunden.

14. **Arcyria** Hill. Einzelsporangien gestielt, meist gesellig auf einem gemeinschaftlichen Hypothallus stehend, anfangs kugelig oder eiförmig. Peridium durch einen kreisförmigen Spalt aufspringend; der obere Teil verschwindend, der untere Teil einen Becher bildend. Capillitium ein geschlossenes Netz bildend, welches nach dem Aufspringen des Peridiums emporschnellt und sich weit ausdehnt und verlängert, oben ganz frei, unten an das Peridium angewachsen ist. Sporenmasse und Capillitium weiß, gelb oder rot.

21 Arten, 15 in Europa, 7 in Nordamerika, 5 in Südamerika, 2 in Asien (Sibirien, Ceylon), 2 in Afrika (Kapland) und 4 (auch in Europa vorkommende Arten) in Australien. — Die Gattung zerfällt in 2 Untergattungen.

Untergatt. I. *Clathroides* (Micheli) Rostafinski. Capillitiumnetz mit zahlreichen Zweigen dauernd an den Rand des von dem Peridium zurückbleibenden Bechers angeheftet. — *A. punicea* Pers. Sporangien gestielt, gesellig, dichtstehend auf einem weitverbreiteten Hypothallus, anfangs eiförmig, später cylindrisch, 1—2,5 mm hoch. Capillitiumfasern 3 μ breit, zu regelmäßigen Maschen vereinigt; Verdickungen Halbringe oder Stacheln bildend. Sporen 6,5—7,5 μ breit; Membran glatt. Alle Teile lebhaft purpur- oder zinnoberrot. Auf modernem Holz sehr verbreitet in Europa, Asien (Sibirien), Nord- und Südamerika, Südafrika (Kapland) und Australien gefunden. — *A. cinerea* (Bull.) ist durch weiße, graue oder hell graurötliche Färbung aller Teile kenntlich. Das Capillitium ist mit Warzen oder Stacheln besetzt. Die Sporen sind 6—8 μ breit, die Membran fast farblos. In kleineren od. größeren dichten Herden zwischen Moos auf moderndem Holze in Wäldern. In Europa verbreitet und auch in Amerika, Südafrika und Australien gefunden. — Bei *A. digitata* (Schwein.) sind mehrere Stiele zu einem gemeinschaftlichen Säulchen verwachsen, welches an der Spitze einen Büschel dunkel lehmbrauner Sporangien trägt. Die Form ist in Nord- und Südamerika (Pennsylvanien, Carolina, Kuba, Guiana) gefunden worden.

Untergatt. II. *Arcyrella* Rostafinski. Capillitiumnetz am Grunde geschlossen, nur lose mit dem Becher in einem Punkte vereinigt und leicht abfallend. — *A. adnata* (Batsch). Sporangien dichtstehend auf verbreitetem Hypothallus. Stiel sehr kurz. Sporangien fast kugelig, kaum 1 mm hoch. Capillitium weitmaschig, leicht abfallend, Verdickungen halbringförmige Leisten, z. T. auch zwischen diesen stehende feine Stacheln bildend. Sporen 6—7 μ breit. Alle Teile gewöhnlich rosen- oder hell fleischrot. Auf moderndem Holze in Europa überall verbreitet, auch in Nord- und Südamerika und Australien. — *A. nutans* (Bull.) (Fig. 17 *D*, *E*, *F*). Sporangien sehr dicht stehend, wie die Sporenmasse strohgelb oder ockerfarben. Bei der Reife verlängert sich das elastisch vortretende Capillitium bis zu einem fast 1 cm langen überhängenden Netze und löst sich leicht ab, worauf die dichtstehenden, napfförmigen Becherchen frei werden. Die Rohren sind mit ungleich langen, spitzen Stacheln dicht besetzt. Die Sporen 7—8 μ breit. — Auf moderndem Holz, an hohlen Weiden u. s. w. In ganz Europa und Nordamerika.

15. **Lachnobolus** Fries. Sporangien unregelmäßig aufspringend. Peridium dünnhäutig, glatt. Capillitium netzförmig, durch zahlreiche Zweige allseitig mit dem Peridium verwachsen. Sporenmasse rötlich oder gelb.

5 Arten, 4 in Europa, 1 in Nordamerika. — *L. incarnatus* (Alb. et Schwein.). Sporangien kugelig oder elliptisch, sitzend, etwa 0,5 mm breit, gewöhnlich in größerer Zahl zu flachen oder traubigen, bis 1 cm breiten Häufchen zusammengedrängt. Vor der Reife lebhaft scharlachrot. Reife Peridien braun, glänzend, häutig, gebrechlich. Capillitium ein loses Netz bildend; Röhren 3—5, an den Knoten bis 10 μ breit, dicht punktiert. Sporenmasse hell fleischrot. Sporen 6,5—7 μ breit. An faulenden Nadelholzstümpfen und Balken. Europa.

16. **Dermodium** Rostafinski. Einzelsporangien sitzend. Peridium dickhäutig, mit gefärbten Zellen besetzt. Capillitium netzförmig, durch zahlreiche Äste mit dem Peridium verwachsen.

1 Art, *D. conicum* Pers.). Sporangie kegelförmig, bis 3 mm breit, gesellig, manchmal 2—3 verwachsen, oben abgeflacht, den Kapseln von *Buxbaumia aphylla* ähnlich. Im Jugendzustande lebhaft mennigrot, reif purpurbraun, glänzend. Peridium mit Warzen besetzt, die an der Spitze in büschelige Fasern zerfallen. Capillitiumröhren netzförmig verbunden, angeheftet, nach Entleerung der Sporen im Peridium zurückbleibend; Wandungen fast glatt. Sporenmasse hell fleischrot, verbleichend, später thonfarben. Sporen 3,3—5,8 μ breit; Membran glatt. — Auf modernden Baumstämmen, zwischen Moos, in Wäldern. Europa u. Asien (Ceylon).

17. **Lycogala** Micheli. Fruchtkörper größere, rundliche Aethalien bildend, von Erbsen- bis Nussgröße, auffallend kleineren Gasteromyceten ähnlich, mit dicker, papierartiger Hülle, welche unregelmäßig oder lochartig aufreißt. Capillitium reichlich, durch zahlreiche Zweige mit der inneren Wand der Hülle verbunden, ein loses Netz bildend, viele Äste frei endend. Sporenmasse hell rötlich, bräunlich od. thonfarben. — Die Plasmodien leben zwischen den Zellen von moderndem Holze und treten zur Fruchtbildung als rundliche Schleimklumpen auf der Oberfläche desselben hervor. Die jungen Aethalien bestehen, wie sich durch Untersuchung erhärteter Exemplare ergiebt, aus einem Geflecht engmaschiger, stellenweise stärker angeschwollener, durcheinander gewundener Stränge. Die äußere Hülle wird aus einer structurlosen, hyalinen Masse gebildet, welche in ihrer Außenschicht körnerführende Blasen (Excretblasen, Zopf), in der inneren Schicht Capillitiumröhren einschließt.

3 Arten, 2 in Europa und Nordamerika, davon 1 auch in Nordafrika, Australien, Asien (Ceylon), 1 auf der Halbinsel Malakka. — *L. epidendrum* Buxb. (Fig. 12 *G*, *H*). Plasmodium hell fleischrot, zwischen modernden Holzzellen lebend, auf dessen Oberfläche zu kugeligen, mennigroten, beim Austrocknen scharlachroten Massen zusammenfließend. Reife Fruchtkörper rundlich, gewöhnlich zu mehreren dicht zusammenstehend, 5—15 mm breit. Äußere Hülle papierartig braun, körnig, glänzend, gewöhnlich in der Mitte lochartig aufreißend. Capillitiumröhren sehr weit, vielfach verzweigt und anastomosierend, mit zahlreichen freien, an den Enden abgerundeten Ästen; Wandungen mit breit warzen- oder bandförmigen Verdickungen (nach Zopf Auftreibungen). Sporenmasse frisch hell fleischrot, später verblassend, fast bleigrau. — Auf modernden Baumstümpfen, Balken u. s. w. in Europa überall verbreitet, selbst im höchsten Norden (Hammerfest, auch in Ostsibirien, Ceylon, Nordamerika, Nordafrika und Australien gefunden. — *L. flavofusca* (Ehrenb.) (Fig. 12 *J*). Aethalien auf einem weitverbreiteten Hypothallus große rundliche oder fast birnförmige, gewöhnlich etwas herabhängende, 2—4 cm lange und breite Fruchtkörper bildend. Hülle dick, pergamentartig, körnig, hell graubraun. Capillitium reichlich, sehr dick. Sporenmasse thonfarben. Sporen 3—5 μ breit; Membran fein punktiert. — Auf moderndem Holz und Rinde, häufig an lebenden Stämmen von Laubhölzern. Mitteleuropa und Nordamerika.

18. **Trichia** Haller. Einzelsporangien, sitzend oder gestielt. Capillitiumröhren frei, einfach oder spärlich verzweigt, mit freien, zugespitzten Enden; Außenwand von 2—5 spiraligen Leisten oder Linien umzogen. Sporenmasse gelb, seltener rot.

20 Arten, 17 in Europa, 5 in Nordamerika, 3 in Südamerika, 2 in Asien (Ceylon, Ostsibirien), 3 in Australien. — *T. fallax* Pers. Sporangien vor der Reife hell rötlich, reif gelbbraun, gestielt, birnförmig, einzeln stehend. Peridien an der Spitze unregelmäßig zerreißend, dann fast becherförmig. Capillitiumröhren spindelförmig, an den Enden lang zugespitzt, mit 3 flachen Spiralbändern. Sporenmasse gelb. Sporen 10—12 μ breit; Membran fein-

warzig. — Auf Holz und Rinde zwischen Moos. Europa, Nordamerika. — *T. varia* Pers. (Fig. 13 *A*, *B*). Sporangien sitzend oder kurz gestielt, manchmal auch gewundene Plasmodiocarpien, in meist dichtstehenden Herden. Peridium mattgelb oder ockerfarben, Stiel oft schwärzlich. Capillitiumröhren lang cylindrisch, 4 μ breit, an den Enden zugespitzt, mit 2 starken, durch weite Zwischenräume getrennten Spiralbändern. Sporenmasse gelb. Sporen 10—14 μ breit; Membran stachelig. Die häufigste, in Europa überall auf moderndem Holze, hohlen Bäumen u. s. w. vorkommende Art, auch in Sibirien, Nord- und Südamerika gefunden.

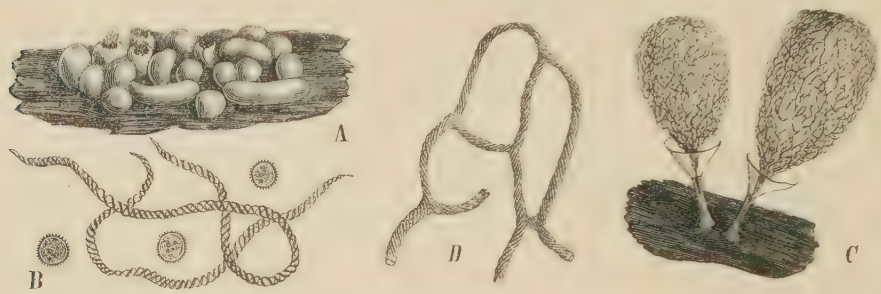


Fig. 13. *A*, *B Trichia varia* Pers. *A* Sporangien (5/1). *B* Capillitium und Sporen (400/1). — *C*, *D Hemiarcyria clavata* Pers. *C* Sporangien (20/1). *D* Capillitium (400/1). (Nach der Natur.)

— *T. chrysosperma* (Bull.). Sporangien sitzend, sehr dicht stehend, auf einem weitverbreiteten starken Hypothallus. Alle Teile goldgelb. Capillitiumröhren lang cylindrisch, 7—8 μ breit, mit kurzen, glatten Spitzen und 4—5 dicht gewundenen spiraligen Bändern, deren Windungen durch zarte Längsstreifen verbunden sind. Sporen 12—15 μ breit, mit leistenförmigen, zu regelmäßigen polygonalen Maschen verbundenen Verdickungen. — Die Plasmodien, im modernden Holz lebend, treten zur Fruchtbildung in weitergossenen weißen Schleimmassen vor, welche sich in die Einzelsporangien teilen; diese nehmen erst später die gelbe Farbe an. — In Europa, Nord- und Südamerika und Australien. — *T. scabra* Rostaf., äußerlich dieser Art sehr ähnlich, unterscheidet sich dadurch, dass die von 3—4 Spiralbändern umzogenen Capillitiumröhren, und die Sporen mit zahlreichen spitzen Stacheln besetzt sind. In Mitteleuropa nicht selten. — *T. contorta* Ditm., meist in Form gewundener Plasmodiocarpien auftretend, gelbbraun, ist durch eine dünne 2,3—3 μ breite, lang cylindrische, an den Enden meist verdickte und mit einem kleinen Spitzchen besetzte, von 2—4 zarten Spirallinien umzogene Capillitiumröhren kenntlich. Die Sporen sind gelb, 11—13 μ breit, fein punktiert. — Auf Holz und Rinde in Europa zerstreut; auch in Australien gefunden.

19. **Prototrichia** Rostafinski. Capillitiumröhren mit einem Ende an das Peridium angewachsen, mit dem anderen Ende frei.

2 Arten in Europa, 1 davon auch in Australien. — *P. flagellifera* (Berk. et Br.). Sporangium kurz gestielt, kugelig oder linsenförmig, gelbbraun, metallisch glanzend; Stiel fleischrot. Capillitien und Sporenmasse fleischrot. Capillitiumfasern mit breitem Grunde angewachsen, an der Spitze pinselförmig, 2—3teilig, mit 4 schwachen Spiralbändern. Sporen 10—12 μ breit; Membran glatt. — Auf moderndem Holze. England und Tasmanien.

20. **Hemiarcyria** Rostafinski. Peridium unregelmäßig oder deckelförmig aufreißend, im oberen Teile verschwindend. Capillitiumröhren zu einem Netze vereinigt, welches am Grunde des Peridiums angeheftet ist; Wandungen durch Auflagerung spiraliger Bänder verdickt.

10 Arten, 5 in Europa, 4 in Nord-, 4 in Südamerika, 1 in Südafrika, 3 in Asien. — *H. rubiformis* (Pers.). Sporangien mehr oder weniger lang gestielt, oft mehrere Stiele zu einem Bündel verwachsen. Peridium meist purpurbraun oder schwärzlich, metallisch glänzend, deckelförmig aufspringend. Capillitium und Sporenmasse lebhaft rotbraun. Capillitiumnetz wenig verzweigt; Röhren 4—5 μ breit, mit 2—4 flachen Spiralbändern und zahlreichen Stacheln besetzt. Sporen 10—11 μ breit; Membran glatt. An alten Baumstämmen zwischen Moos u. s. w., besonders in hohlen Weiden. — Ein scharlachrotes, oft langgestreckte Stränge bildendes Sklerotium scheint zu dieser Art zu gehören. In Europa überall häufig, auch in Nord- und Südamerika und Australien gefunden. — *H. clavata* (Pers.) (Fig. 13 *C*, *D*). Sporangien einzeln stehend, aber herdenweise, gestielt, keulenförmig. Peridium gelb, glanzend,

mit einer kreisförmigen Linie aufspringend, so dass ein Becher zurückbleibt, aus dessen Mitte sich ein elastisches Capillitiumnetz erhebt. Capillitiumröhren 4 μ breit, stark verzweigt, mit vielen freien, abgerundeten Enden und 5 dünnen Spiralbändern. Sporenmasse gelb. Sporen 8—9 μ breit; Membran feinwarzig. — Auf moderndem Holz und Moos in Wäldern, nicht selten auch in Gewächshäusern. In Europa verbreitet, auch in Nordamerika, dem Kapland und Ceylon gefunden.

VI. Reticulariaceae.

Fruchtkörper Aethalien bildend, die von einer papierartigen Hülle umzogen werden. Sporenmasse und Capillitium braun oder violett-schwarz.

A. Sporen und Capillitium braun.

a. Einzelsporangien in den reifen Aethalien nicht mehr zu unterscheiden
21. Reticularia.

b. Reife Aethalien aus dicht zusammenstehenden cylindrischen Sporangien gebildet
22. Siphoptychium.

B. Sporenmasse und Capillitium schwarzviolett . . . . . 23. Amaurochaete.

21. **Reticularia** Bulliard. Sporangien länglich verzweigt, zu großen rundlichen Aethalien zusammenfliessend, welche bei der Reife von einer dicken, papierartigen Haut umgeben sind. Das Capillitium steigt vom Grunde eines dicken Hypothallus in Form von zahlreichen verzweigten Flocken auf, welche unten stämmchenförmig, dick sind, dann breite, häutige Platten und bei deren späterer Teilung anastomosierende Fäden bildet. Capillitium und Sporenmasse umbrabraun.

Fig. 14. *A, B, C Reticularia Lycoperdon* Bull. *A* Aethalium, nat. Gr. *B* Capillitium [illegible] (etwa 400/1). *C* Sporen [illegible] (etwa 500/1). *D* [illegible] *maxima* Fries, Teil des Capillitiums (etwa 400/1). (*A* nach der Natur. *B, C, D* nach Rostafinski.)

10 Arten, welche jedoch sehr unsicher umgrenzt sind, 3 aus Europa, 3 aus Amerika (Kuba u. Südkarolina), 4 aus Asien (Ceylon), 1 aus Afrika St. Thomas) aufgeführt. — *R. Lycoperdon* (Fig. 14 *A—C*) Bull. Plasmodien in moderndem Holz, auch in der Rinde lebender Stämme zu weißen, schwach gelblichen, rundlichen Schleimkörpern zusammenfließend. Reife Aethalien auf weitverbreitetem, silbergrauem Hypothallus, unregelmäßig rundlich oder polsterförmig, 2—4 cm breit, bis 2 cm dick. Hülle dick, bleigrau, unregelmäßig aufreißend. Capillitium umbrabraun. Sporen in größerer Zahl zu Ballen fest vereinigt, 6—8 μ breit; Membran an den verklebten Stellen glatt, an der freien Seite warzig. In Europa verbreitet, schon im Anfange des Sommers auftretend; auch aus Nordamerika bekannt.

22. **Siphoptychium** Rostafinski. Aethalien aus zahlreichen, cylindrischen, durch gegenseitigen Druck polygonalen Sporangien gebildet. Jedes Sporangium ist mit einem centralen Säulchen versehen, von denen sparsame Zweige strahlig nach dem Umfange des Sporangiums ziehen.

1 Art, *S. Casparyi* Rostafinski. Umbrabraun. Auf moderndem Holze. Europa und Nordamerika.

23. **Amaurochaete** Rostafinski. Von *Reticularia*, mit welcher sie im Bau übereinstimmt, durch die schwarzviolette Farbe der Sporenmasse verschieden.

2 Arten, 1 in Europa, 2 in Nordamerika. — *A. atra* (Alb. et Schw.). Junge Aethalien purpurblutrote, von rotem Safte erfüllte, rundliche Schleimmassen bildend, reif weit ergossene, polsterförmige oder rundliche Gebilde von 1—16 cm Länge, einem dicken, silbergrauen Hypo-

thallus aufsitzend und mit gleichartiger, schnell zersplitternder Rinde. Capillitium dunkelviolett. Sporenmasse schwarz. Sporen 14—16 μ breit; Membran stachelig. — Auf Baumstumpfen und Asten, besonders Kiefern, in Europa und Nordamerika.

VII. Stemonitaceae.

Fruchtkörper bei völliger Reife Einzelsporangien bildend. Peridien zart, meist vollständig zerfallend, ohne Kalk. Capillitium meist von einem Mittelsäulchen (seltener vom Ende des Stieles) entspringend, aus soliden Fäden gebildet, ohne Kalk. Capillitium und Sporenmasse schwarzviolett.

A. Capillitium am Grunde des Sporangiums, an der Spitze eines Stieles entspringend. Säulchen fehlend . . . . . **24. Echinostelium.**

B. Sporangien mit Mittelsäulchen. Capillitiumfasern von diesen entspringend.

a. Capillitiumfasern wiederholt geteilt, die Verzweigungen nicht anastomosierend, von den Enden der Säulchen entspringend.

α. Säulchen nur wenig in das Sporangium hineinreichend, sich teilend. Capillitiumfasern von den Enden der Teilungen ausgehend, wiederholt dichotom verzweigt, Enden an die Peridienwand angeheftet . . . . . **25. Clastoderma.**

β. Säulchen das ganze Peridium durchdringend, ungeteilt. Capillitiumfasern strahlig von der Spitze desselben entspringend, wiederholt geteilt . **26. Enerthenema.**

b. Capillitiumfasern wiederholt geteilt, die feineren Aste unter einander anastomosierend.

α. Säulchen innerhalb des Sporangiums in secundäre Säulchen geteilt, welche sich an der Spitze in die Capillitiumfasern teilen . . . . . **27. Raciborskia.**

β. Capillitiumfasern an der Seite des ungeteilten Mittelsäulchens, in vielen Punkten und auch am Ende desselben entspringend.

+ Peridium ziemlich dauerhaft, bei der Reife ganz oder wenigstens am Grunde des Sporangiums erhalten . . . . . **28. Lamproderma.**

++ Peridium sehr flüchtig, bei der Reife vollständig geschwunden.

1⁰ Sporangien einzeln stehend, schon vor der Reife vollständig gesondert. Capillitien mit ihren letzten Verzweigungen ein unregelmäßiges loses Netz bildend **29. Comatricha.**

2⁰ Sporangien sehr dicht stehend, vor der Reife eine gemeinschaftliche Schleimmasse bildend, welche erst später in die einzelnen Sporangien zerfällt **30. Stemonitis.**

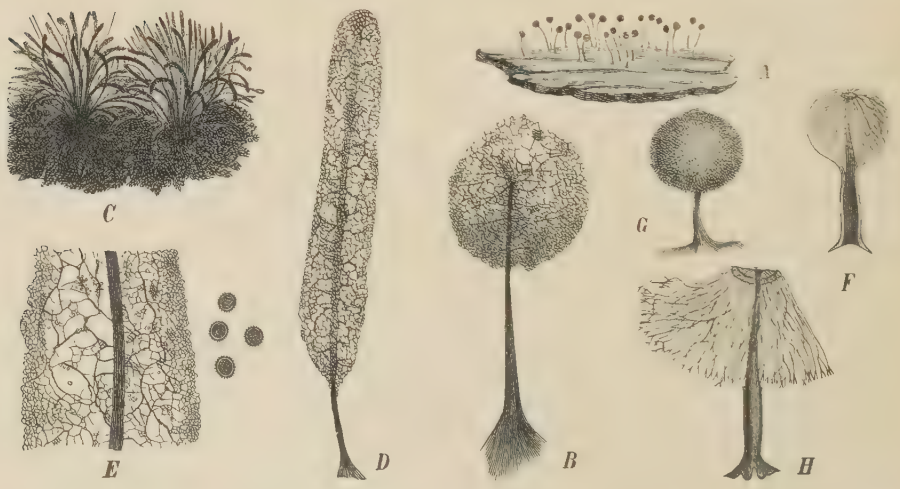


Fig. 15. *A*, *B* *Comatricha nigra* Pers. *A* Sporangien, nat. Gr. *B* Capillitium (etwa 20/1). — *C*, *D*, *E* *Stemonitis fusca* Roth. *C* Sporangien, nat. Gr. *D*, *E* Capillitium (*D* etwa 5/1, *E* 20/1). — *F*, *G*, *H* *Enerthenema papillatum* (Pers.). *F* unreifes, *G* reifes Sporangium (etwa 10/1). *H* Capillitium (etwa 20/1). (*C*, *D* nach der Natur. *A*, *F*, *G*, *H* nach Rostafinski. *B*, *E* nach De Bary.)

24. **Echinostelium** De Bary. Sporangium gestielt. Peridium schnell schwindend. Säulchen nicht vorhanden. Capillitium von der Spitze des Stieles entspringend, nach dem Scheitel des Sporangiums ziehend.

1 Art, *E. minutum* De Bary. Sporangien sehr klein, etwa 0,2—0,4 mm breit, auf pfriemlichem, weißem Stiele. Capillitiumfasern weißlich, sparsam in viele, spitze, freie Zweige auslaufend, teilweise netzförmig verbunden. Nur einmal von De Bary bei Frankfurt a. M. gefunden.

25. **Clastoderma** A. Blytt. Sporangien gestielt. Peridium brüchig, bei der Reife nur als Klem[illegible] Schollen bleibend. Säulchen kurz, innerhalb des Sporangiums [illegible] der Spitze in die Capillitiumäste auslaufend, die sich wiederholt dichotom verzweigen und, ohne unter einander zu anastomosieren, mit den letzten Zweigen an die Schollen des Peridiums ansetzen.

1 Art, *Cl. Debaryanum* A. Blytt. Sporangium kugelig 0,2—0,3 mm breit. Stiel 1,3—1,4 mm lang, pfriemlich, braun. Peridium bei der Reife nur in einem schmalen Ringe am [illegible] der Sporangien und [illegible] µ dicken Schollen an der Außenseite erhalten. Columella sehr kurz, etwa 30 µ lang. Sporen hellviolett, 9—11 µ breit. In Norwegen gefunden. — *Orthotrichia microcephala* Wing., 1886 in Nordamerika (Philadelphia) gefunden, scheint mir vollständig mit dieser Form übereinzustimmen.

26. **Enerthenema** Bowman. Sporangien gestielt. Peridium sehr flüchtig, bei der Reife geschwunden. Säulchen bis zum Scheitel des Sporangiums reichend. Capillitium von der Spitze des Säulchens entspringend, zahlreiche strahlige, wiederholt 2teilige, in freie Äste endende Zweige bildend. Sporen violett.

3 Arten, 2 in Europa, davon 1 auch in Nordamerika, 1 in Südamerika. — *E. papillatum* (Pers.) (Fig. 15 *F, G, H*). Sporangium kugelig, etwa 0,5 mm breit, gestielt, am Scheitel mit einer stumpfen Warze. Säulchen an der Spitze in eine Scheibe erweitert, von deren Rande die Capillitiumzweige strahlig ausgehen. Sporen 8—10 µ breit; Membran dunkel violett, glatt. — Auf moderndem Holz. Europa und Nordamerika.

27. **Raciborskia** Berlese (*Rostafinskia* Raciborski). Sporangien gestielt. Peridium bei der Reife geschwunden. Säulchen nur bis zur Mitte des Sporangiums reichend, cylindrisch, an der Spitze in mehrere secundäre Säulchen geteilt, von deren Enden die Capillitiumzweige entspringen. Zweige wiederholt geteilt, unter sich anastomosierend und ein loses Netz bildend. Endästchen bogenförmig verbunden.

1 Art, *R. elegans* (Racib.). Sporangien 0,5 mm breit, Stiel 1—2 mm lang. Sporen 8—10 µ breit; Membran dunkelviolett, stachelig. — In Krakau (Galizien) von Racib. gefunden.

28. **Lamproderma** Rostafinski. Sporangien kugelig oder elliptisch, gestielt. Peridium häutig, meist metallisch glänzend, bei der Reife geschlossen oder einen Becher am Grunde bildend. Säulchen cylindrisch oder keulenförmig, nicht bis zum Scheitel des Sporangiums reichend. Capillitiumfasern von dem Scheitel und den Seiten des Säulchens an vielen Punkten entspringend, wiederholt spitzwinkelig, 2teilig verzweigt, allmählich dünner werdend; Zweige anastomosierend.

14 Arten, davon 12 in Europa, 4 in Nordamerika, 2 in Australien. — *L. columbinum* (Pers.). Sporangien kugelig oder elliptisch, 0,5—0,6 mm lang; gestielt; Stiel 1—1,5 mm lang, pfriemlich, schwarz. Peridium violett, blau, metallisch glänzend, in verschiedenen Farben (grün, gelb, blau) irisierend (wie das Gefieder eines Taubenhalses). Säulchen cylindrisch, bis zur Hälfte des Sporangiums reichend. Capillitium 3- bis 4mal gabelig verzweigt, netzförmig, anastomosierend, braun. Sporenmasse schwarz. Sporen meist 8—14 µ breit; Membran violett, stachelig. — Gesellig auf altem Holze und Moosen. Europa und Nordamerika. — *L. physaroides* (Alb. et Schrein.). Sporangien kugelig, gestielt. Stiel schwarz, einem kreisförmigen Hypothallus aufsitzend. Säulchen keulenförmig, nicht ganz bis zur Hälfte des Peridiums reichend. Sporen 12—14 µ breit; Membran hell violett, stachelig. — Auf abgefallenen Zweigen u. s. w., einzeln stehend. Europa und Nordamerika.

29. **Comatricha** Preuß. Sporangien gesellig, aber schon lange vor dem Reifen gesondert, kugelig, elliptisch oder cylindrisch, gestielt. Stiel unmittelbar in das pfriemliche Mittelsäulchen verlängert. Peridium vor der Reife vollständig verschwindend. Capillitium vom Scheitel und von den Seiten des Säulchens an vielen Punkten entspringend,

verzweigt u. netzförmig verbunden, doch nicht so, dass ein gleichmäßiges feinmaschiges Netz unter der Oberfläche gebildet würde.

7 Arten, 6 in Europa, 3 in Nordamerika, 1 in Nordafrika, 1 in Asien, 1 in Australien. — *C. nigra* (Pers.) (Fig. 15 *A*, *B*). Sporangien auf einem stark entwickelten Hypothallus, meist in großen Herden, aber entfernt stehend, kugelig oder eiförmig, 0,5—1,5 mm lang, auf pfriemlichem, schwarzem, 2—3 mm langem Stiele. Sporenmasse schwarzviolett; Sporen 8—10 μ breit; Membran violett, glatt. — Die jungen Sporangien bilden anfangs weiße Schleimklümpchen, die bald fleischrot, darauf violett, zuletzt glänzend schwarz werden. — Auf Holz und Rinden in Europa und Nordamerika. — *C. typhina* (Roth). Sporangien walzenförmig, auf schwarzem, pfriemlichem Stiele. Säulchen fast bis zum Scheitel des Sporangiums dringend. Sporenmasse violett-braun. Sporen 4,5—7 μ breit; Membran glatt, hellviolett. — Herdenweise auf altem Holze. In Europa verbreitet, auch in Nordamerika, Algier, Java und Neuseeland gefunden.

30. **Stemonitis** Gleditsch. Sporangien sehr dicht stehend, auf einem weitverbreiteten Hypothallus, cylindrisch, gestielt, Stiel in das Säulchen verlängert, welches, sich pfriemlich verdünnend, fast das ganze Sporangium durchsetzt. Peridium zur Reifezeit vollständig verschwunden. Capillitium von den Seiten und dem Ende des Säulchens in vielen Punkten entspringend, vielfach verzweigt, die Äste anastomosierend und zuletzt durch Verflechtung der feinsten Zweige ein engmaschiges Netzwerk bildend, welches parallel der Außenseite der Sporangien verläuft. Die Plasmodien leben in moderndem Holze und treten zur Fruchtbildung als dicke und weitverbreitete Schleimpolster hervor. Sie werden bald hellrötlich, später violett, zuletzt schwarz, erst kurz vor der Reife zerfallen sie in die einzelnen Sporangien, die manchmal noch stellenweise, z. B. an der Spitze, vereinigt bleiben.

11 Arten, 6 in Europa, 5 in Nordamerika, 3 in Südamerika, 2 in Asien Ceylon), 1 in Australien. — *St. fusca* Roth (Fig. 15 *C*, *D*, *E*). Sporangien anfangs polsterförmige, bis 1,5 cm dicke, dunkelbraune bis schwarze Massen bildend, sehr dicht stehend, auf dickem, glänzendem Hypothallus, nach der Entleerung der Sporen zierliche, federartige, überhängende Netze bildend. Sporen 6,5—9 μ breit; Membran violett, glatt oder feinpunktiert. — Auf Holz und Rinden, auch auf Moos u. s. w. übergehend. Durch ganz Europa sehr verbreitet, auch in Nord- und Südamerika, auf Ceylon, Tasmanien und Neuseeland. — *St. ferruginea* Ehrenb., durch rostbraune Färbung der Fruchtkörper und etwas kleinere, 5—7,5 μ breite, hellrostbraune, glatte Sporen unterschieden, ist ebenfalls sehr häufig, in Europa und Amerika.

VIII. Brefeldiaceae.

Fruchtkörper zu großen Aethalien fest verbunden, die meist von einer lockeren, gemeinschaftlichen Hülle überzogen sind. Einzelsporangien bei der Reife ohne erkennbares Peridium, daher einzeln nicht zu unterscheiden, mit oder ohne Säulchen, welche teilweise verschmelzen. Capillitium entweder von dem Säulchen, oder beim Fehlen desselben von den Seiten der Sporangien entspringend, aus festen Fäden bestehend, welche sich vielfach verzweigen. Sporenmasse schwarzviolett. Kalkablagerungen nirgends vorhanden.

A. Alle Sporangien Sporen führend. Sporangien der unteren Schichten mit Säulchen **31. Brefeldia.**

B. Die Sporangien der oberen Lage keine Sporen, nur Capillitien enthaltend, sämtliche Sporangien ohne Säulchen . . . . . **32. Rostafinskia.**

31. **Brefeldia** Rostafinski. Sporangien mehrschichtig in dem Aethalium lagernd, die untere und mittlere Lage mit Mittelsäulchen versehen, welche am Grunde verschmelzen, die oberen Lagen ohne Säulchen. Capillitiumfäden in den unteren Lagen von dem Säulchen entspringend, in den oberen strahlig zwischen den Einzelsporangien ausgespannt, an den Grenzen der Sporangien durch große Blasen verbunden (Fig. 14 *D*).

1 Art, *B. maxima* (Fries). Plasmodien in moderndem Holze lebend, zur Fruchtbildung als weitverbreitete, anfangs weiße, später violette, zuletzt schwarze Schleimmassen heraustretend. Aethalien 6—20 cm breit und lang, bis 2,5 cm dick, auf einem dicken, glänzenden Hypothallus, von warziger Hülle überzogen. Sporenmasse schwarz. Sporen 11—12 μ breit; Membran dunkelviolett, stachelig. — Auf alten Baumstümpfen in Wäldern. Europa.

32. **Rostafinskia** Sphaerium. Sporangien mehrschichtig, zu großen Aethalien verflochten, sämtlich ohne Mittelsäulchen. Äußere Lage der Sporangien nur mit sterilem Capillitium erfüllt.

1 Art, *R. australis* Speg. Weitverbreitete, polsterförmige Aethalien bildend, welche einem dicken Hypothallus aufsitzen, an der Oberfläche anfangs wollig-filzig, violettrot, später pulverig-fädig. Capillitiumfasern 3—4 μ breit, verzweigt, überall warzig-stachelig, farblos oder hellviolett. Sporen 8—10 μ lang, 5—6 μ breit; Membran lebhaft violett, glatt. — Auf Baumstümpfen u. s. w. Südamerika (Argentinien).

IX. Spumariaceae.

Sporangien einzeln oder zu Aethalien verschmolzen. Kalkablagerungen im Peridium oder in dem Säulchen, nie im Capillitium. Mittelsäulchen stark entwickelt, langgestreckt. Capillitium radial verlaufend, von den Seiten des Säulchens und dessen Enden zum Peridium ausgespannt; Fasern vielfach verzweigt.

A. Sporangien einzeln stehend. Peridium ohne Kalk . . . . . **33. Diachea.**
B. Sporangien zu Aethalien verschmolzen. Peridium kalkhaltig . . . . **34. Spumaria.**

33. **Diachea** Fries. Sporangien einzeln, gestielt. Stiel zu einem Mittelsäulchen verlängert, welches fast durch das ganze Sporangium dringt. Peridium sehr zart, bei der Reife größtenteils verschwindend; ohne Kalk. Stiel und Säulchen mit reichlicher Kalkausscheidung in Form feiner Körner. Capillitium von dem Säulchen entspringend, vielfach verzweigt; Zweige zu einem Netze verbunden. Sporenmasse schwarzviolett.

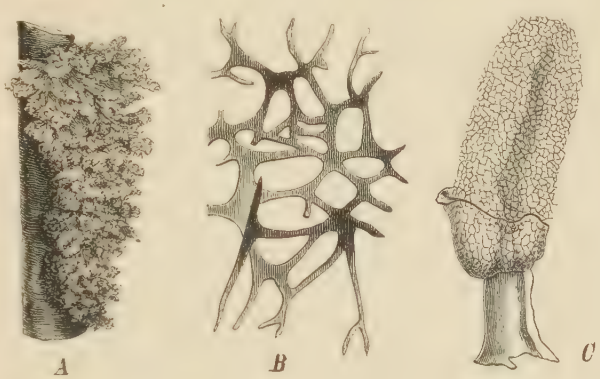


Fig. 16. *A*, *B Spumaria alba* Bull. *A* reife Aethalien, nat. Gr. *B* Capillitium (500/1). *C Diachea leucopoda* Bull. Sporangien (25/1). (*A* nach der Natur. *B*, *C* nach Rostafinski.)

3 Arten, 1 in Europa, 2 in Nordamerika, 1 in Australien. — *D. leucopoda* Bull. (Fig. 16 *C*). Plasmodien milchweiße Stränge bildend, die oft netzförmig verbunden sind, zwischen faulendem Laub u. dgl. hinkriechen, aber auch häufig auf lebende Pfl. übergehen und hier die Sporangien ausbilden. Diese stehen meist herdenweise auf einem weitverbreiteten weißen Hypothallus. Die Stiele sind unten breit, pfriemlich, etwa 1 mm lang, in das aufgeblasene cylindrische Säulchen verlängert; Stiel und Säulchen sind kreideweiß und enthalten viele Kalkkörner. Die Sporangien sind walzenförmig, unreif weiß, später gelblich, zuletzt schwarz, lebhaft metallisch glänzend und irisierend, das Peridium sehr dünn. Das Capillitium ist farblos oder violett, die Endäste zu einem Netze vereinigt. Sporen 6,5—8 μ breit; Membran glatt, violett. In Europa, Nordamerika und Australien.

34. **Spumaria** Persoon. Sporangien zu Aethalien verschmolzen, die verzweigte Massen bilden. Stiele und Säulchen der Einzelsporangien sind am Grunde verschmolzen. Peridium als gemeinschaftliche Hülle das Aethalium überziehend, reichlich kalkhaltig. Capillitium von dem Säulchen entspringend, vielfach verzweigt, Äste netzartig verbunden, ohne Kalk.

1 Art, *Sp. alba* (Bull.) (Fig. 16 *A*, *B*). Unreife Aethalien weiße, schleimige, dicke Massen bildend, welche, dem sogenannten Kukuksspeichel ähnlich, Laub, Ästchen, lebende Pfl., Grashalme u. s. w. überziehen und an ihnen emporkriechen. Bei der Reife bilden sie bäumchenartig verzweigte, zu länglichen Klumpen verbundene, leicht brüchige, aschenartige Gebilde von 2—8 cm Länge und mehr. Peridien zart. Säulchen hohl, nicht bis zur Spitze des Sporangiums reichend. Capillitium dick, dicht netzförmig anastomosierend. Sporen 10—12 μ breit; Membran violett, stachelig. Europa und Nordamerika.

X. Didymiaceae.

Einzelsporangien oder Plasmodiocarpien. Peridium einfach oder doppelt, das äußere kalkhaltig. Säulchen fehlend oder kurz, halbkugelig od. scheibenförmig. Capillitiumfasern dünn, farblos oder violett, strahlig vom Grunde des Sporangiums oder vom Säulchen nach dem Peridium verlaufend, meist ohne jede Kalkablagerung, seltener mit Kalkeinschlüssen, die aber dann als kleine Krystalle, nie als amorphe Körner auftreten. Sporenmasse schwarz. Sporenmembran violett. — Die Plasmodien leben meist auf oder zwischen faulendem Laub, Moos, Ästen u. dgl. und bilden meist hinkriechende, oft aderig verbundene, weiße oder gelbe Schleimstränge.

A. Kalkablagerungen im Peridium als Krystalle auftretend.
   a. Kalkkrystalle im Peridium frei lagernd . . . . . **35. Didymium.**
   b. Kalkkrystalle im Peridium in häutige Blasen eingeschlossen, glänzende Schüppchen bildend . . . . . **36. Lepidoderma.**
B. Kalkablagerungen im Peridium als amorphe Körnchen auftretend **37. Chondrioderma.**

35. **Didymium** Schrader. Einzelsporangien oder Plasmodiocarpien. Peridium einfach oder doppelt, die äußere Wand mit Kalkkrystallen besetzt, die meist lose aufgelagert, seltener zu einer festeren Kruste verbunden sind. Säulchen fehlend oder halbkugelig oder scheibenförmig, zuweilen, wie der Stiel, kalkhaltig. Capillitium fädig, dünn, ohne Kalk.

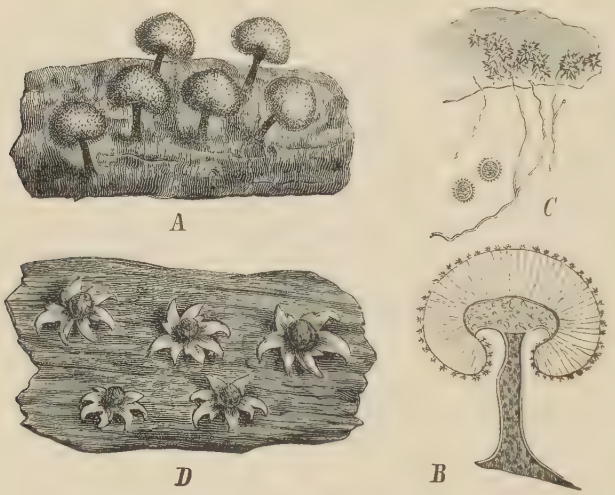


Fig. 17. *A*, *B*, *C Didymium farinaceum* Schrad. *A* Sporangien (5/1). *B* Durchschnitt durch das Sporangium (20/1). *C* Capillitium (300/1). — *D Chondrioderma radiatum* Linné. Geöffnete Sporangien (5/1). (*A*, *D* nach der Natur. *B*, *C* nach Rostafinski.)

35 Arten, 22 in Europa, 11 in Nordamerika, 4 in Südamerika, 6 in Asien, 2 in Südafrika, 2 in Australien. Rostafinski teilt die Gattung in 3 Untergattungen.

Untergatt. I. *Serpularia* Rostafinski. Nur Plasmodiocarpien ohne Säulchen. — *D. Serpula* Fries. Die Plasmodien bilden schmutzig gelbgrünliche Stränge, welche zwischen moderndem Laub u. dgl. hinkriechen. Die Plasmodiocarpien sind sehr unregelmäßig gestaltet, langgestreckt, aderig verzweigt, oft netzartig verbunden. Das Peridium ist einfach, grau, metallisch glänzend, mit sparsamen Kalkkrystallen. Die Capillitiumfasern sind dünn, netzförmig verbunden; an ihnen hängen in der Nähe des Sporangiums zahlreiche große, rundliche Blasen mit gelbgrünlichem Inhalt. Die Sporen sind 7—8 μ breit; Membran hellviolett, glatt. Bei langsamem Austrocknen und kalter Witterung bilden sich aus den Plasmodien häufig schmutzig graugrüne Sklerotien. Durch ganz Europa verbreitet.

Untergatt. II. *Cionium* Rostafinski. Einzelsporangien gestielt. Columella nicht vorhanden. Peridium einfach. — *D. Clavus* (Alb. et Schwein.). Sporangium flach zusammengedrückt, etwa 1,5 mm breit, auf der Oberseite schwach gewölbt. Stiel schwärzlich, gerade. Capillitiumfäden sparsam verzweigt. Sporen 6,5—8 μ breit; Membran hellviolett, glatt. — Gesellig auf Holz und Rinde u. dgl. Europa, auch in Ceylon und Nordkarolina gefunden.

Untergatt. III. *Acioniscium* Rostafinski. Einzelsporangien gestielt oder sitzend, oft auch zugleich Plasmodiocarpien. Peridium einfach oder doppelt. Säulchen entwickelt, von derselben Farbe wie der Stiel. — *D. squamulosum* (Alb. et Schwein.). Plasmodium weiß. Sporangien halbkugelig oder kugelig, 0,3—1 mm breit, gestielt. Stiel und Säulchen weiß.

Stiel verschieden lang, gerade. Säulchen kugelig oder halbkugelig. Peridium einfach, weiß, zerfallend. Capillitiumfasern zart, farblos, spitzwinkelig verzweigt. Sporen 7—10 μ breit; Membran hellviolett, glatt. Neben den regelmäßigen Sporangien bilden sich häufig kriechende und aderig verbundene Plasmodiocarpien, denen das Säulchen fehlt. — Auf altem Laub, Holz, Moos u. s. w., meist in großen Herden. In Europa, Ceylon, Kalifornien und Neuseeland. — *D. farinaceum* Schrad. (Fig. 17 *A*, *B*, *C*). Plasmodium weiß. Sporangium halbkugelig, etwa 1 mm breit, am Grunde genabelt, gestielt; Stiel mehr oder weniger lang, zuweilen kaum sichtbar, schwarz, gerade. Säulchen groß, halbkugelig, mit blasenförmigen Hohlräumen, welche viel Kalk einschließen. Peridium dünn, mit feinen Kalkkrystallen mehlartig bestreut. Capillitiumfasern meist einfach, gewunden, hellbraunviolett, zuweilen einzelne Kalkkrystalle einschließend. Sporen 10—12 μ breit, Membran dunkelviolett, stachelig. — Auf Rinde, Moos u. s. w. oft in dichten Herden. Europa, Nord- und Südamerika.

36. **Lepidoderma** De Bary. Einzelsporangien, seltener Plasmodiocarpien. Peridium einfach, aus zahlreichen, großen Schuppen gebildet, welche aus frei lagerndem oder in linsenförmige Hohlräume eingeschlossenem Kalk bestehen.

3 Arten in Europa, 1 davon auch in Asien. — *L. tigrinum* (Schrad.). Einzelsporangien gestielt, halbkugelig oder fast linsenförmig, fast 1 mm breit. Stiel starr, dick, braun. Säulchen halbkugelig, braun. Peridium mit glasartigen, strohgelben, fleckenartig gestellten Schuppen. Capillitiumfasern dünn, einfach. Sporen 10—12 μ breit; Membran dunkelviolett, stachelig. — Auf Rinde, Moos u. s. w., meist vereinzelt. Europa, Ceylon. — *L. Carestianum* (Rabenh.) bildet nur kriechende, flache Plasmodiocarpien. Peridium von grauen Schuppen bedeckt. Sporen 14—15 μ breit; Membran stachelig. In Italien und Belgien gefunden.

37. **Chondrioderma** Rostafinski. Einzelsporangien oder Plasmodiocarpien. Peridium einfach oder doppelt, die äußere Wand mit Kalkablagerungen in Form amorpher Körner, pulverig oder scheibenartig, dick und gebrechlich, die innere zart, ohne Kalk.

44 Arten, 30 in Europa, 12 in Nordamerika, 2 in Südamerika, 5 in Asien, 1 in Nordafrika, 2 in Australien. Rostafinski teilt die Gattung in 4 Untergattungen.

Untergatt. I. *Monoderma* Rostafinski (*Trichamphora* Junghuhn). Peridium einfach, außen mit einem Lager amorpher Kalkkörner bedeckt. — Die Untergattung scheint besonders in den Tropen vertreten zu sein. Außer 2 selteneren europäischen Arten werden von Rostafinski 4 außereuropäische Arten (2 auf Ceylon, 1 auf Java, 1 auf Tahiti) beschrieben. — *Ch. pezizoideum* Jungh.) hat gestielte Sporangien. Peridium einfach, krustenförmig, kleienförmig splitternd, darauf becherförmig. Stiel pfriemlich, braun, glatt, unten in eine glänzende Scheibe erweitert. Capillitium netzförmig. Sporen 8—9 μ breit; Membran violett, glatt. — Auf modernden Baumstämmen. Java.

Untergatt. II. *Pseudodiderma* Rostafinski. Peridium einfach, durch eingelagerte Kalkkörner starr, scheibenartig, gebrechlich, unregelmäßig zersplitternd. — *Ch. spumarioides* Fries. Sporangien sehr klein (0,3—0,5 mm breit), in dichten Herden auf einem weitverbreiteten Hypothallus aufsitzend. Peridium weiß, unregelmäßig splitternd, Säulchen weiß oder fleischfarben, oft schwach entwickelt. Capillitiumfäden hellviolett, netzförmig verbunden. Sporen 8—10 μ breit; Membran violett, stachelig. — Auf Laub, Moos u. s. w. Europa und Nordamerika. — *Ch. Michelii* (Lib.). Sporangien sitzend oder gestielt, halbkugelig, unten stark abgeflacht. Peridien scherbenartig, braun, glänzend, unregelmäßig splitternd. Säulchen abgeflacht, fleischfarbig oder braun. Sporen 8—10 μ breit; Membran violett, glatt. — Herdenweise auf Holz und Rinde. In Europa verbreitet.

Untergatt. III. *Diderma* Persoon (z. T.). Peridium doppelt, das äußere durch Einlagerung amorpher Kalkkörner scherbenartig brüchig, unregelmäßig splitternd, das innere dünnhäutig. — *Ch. difforme* (Pers.). Sporangien sitzend, rundlich, meist auch sehr unregelmäßig gestaltete Plasmodiocarpien. Äußeres Peridium scherbenartig, kalkweiß, glatt, splitternd, innere Haut dünn, irisierend. Säulchen fehlend. Capillitium schwach entwickelt. Sporen 10—12 μ breit; Membran violett, glatt. — Auf faulendem Stroh, Laub, Stengeln u. s. w. sehr verbreitet, meist in großer Menge, selbst auf der Oberfläche faulender Flüssigkeiten Sporangien bildend. In Europa verbreitet, auch in Australien gefunden. — *Ch. testaceum* (Schrad.). Sporangien kugelig oder halbkugelig, sitzend, bis 1 mm breit. Außenhaut des Peridiums scherbenartig, bräunlich oder fleischfarben, splitternd, Innenhaut zart. Columella stark entwickelt, hell rotbräunlich. Capillitiumfasern seitlich, netzförmig verbunden. Sporen 8—10 μ breit; Membran violett, feinwarzig. — Auf Laub, Moos u. dgl. Europa und Nordamerika.

Untergatt. IV. *Leangium* Link. Peridium einfach, durch eingelagerte amorphe Kalkkörner scherbenartig, von der Sporenmasse durch einen Luftraum getrennt, regelmäßig aufreißend. — *Ch. radiatum* (Linné) (Fig. 47 *D*). Sporangien rundlich, zuweilen linsenförmig, sitzend oder gestielt. Peridium scherbenartig, bei der Reife in 4—8 spitze, zuletzt umgerollte Lappen sternförmig zerreißend, hellbraun. Säulchen stark entwickelt, kugelig oder eiförmig, hell rötlichbraun. Capillitiumfasern strahlig, stellenweise mit kugeligen Anschwellungen. Sporen 9—12 μ breit; Membran violett, stachelig. — Auf Rinde, Moos u. dgl. Europa und Nordamerika.

XI. Physaraceae.

Einzelsporangien, Plasmodiocarpien und Aethalien. Peridium einfach oder doppelt. Capillitium aus Röhren oder festen Strängen bestehend, mit Einlagerungen von amorphen Kalkkörnchen.

A. Einzelsporangien oder Plasmodiocarpien.
  a. Capillitium z. T. stark verdickt, mit stachelförmigen Endigungen.
    α. Sämtliche Capillitien gleichartig, dick, gefärbt, mit freien, stachelförmigen Ästen **38. Cienkowskia.**
    β. Capillitium z. T. aus dünnen, mit kalkhaltigen Blasen versehenen Fäden, z. T. aus verdickten, stachelförmigen Röhren bestehend . . . . . **39. Physarella.**
  b. Capillitium gleichartig, ohne stachelförmige Äste.
    α. Capillitium größtenteils dünn, fädig, stellenweise in Blasen erweitert, welche amorphe Kalkkörner enthalten.
      1⁰ Capillitiumfasern aus breiterem Grunde regelmäßig dichotom verzweigt, allmählich dünner werdend, z. T. anastomosierend, mit dünnen, freien Enden **40. Tilmadoche.**
      2⁰ Capillitiumfasern unregelmäßig verzweigt, Zweige netzförmig verbunden, Enden an die Wand des Peridiums angeheftet.
        * Nur wenige Knoten des Capillitiums mit Kalkkörnern gefüllt.
          ┼ Peridium einfach, dünn. Kalkblasen sehr sparsam . . **41. Crateriachea.**
          ┼┼ Peridium doppelt, das äußere dick. Kalkblasen etwa bei der Hälfte der Knoten ausgebildet . . . . . **42. Leocarpus.**
        ** Der größte Teil der Capillitiumknoten zu Kalkblasen erweitert.
          ┼ Peridium mit einem Deckel aufspringend . . . . . **43. Craterium.**
          ┼┼ Peridium unregelmäßig oder spaltförmig aufspringend . . **44. Physarum.**
    β. Capillitium aus weiten, netzförmig verzweigten Röhren bestehend, die gleichmäßig mit Kalkkörnern gefüllt sind . . . . . **45. Badhamia.**

B. Sporangien dicht verflochten, dicke, rundliche Aethalien bildend . . . . **46. Fuligo.**

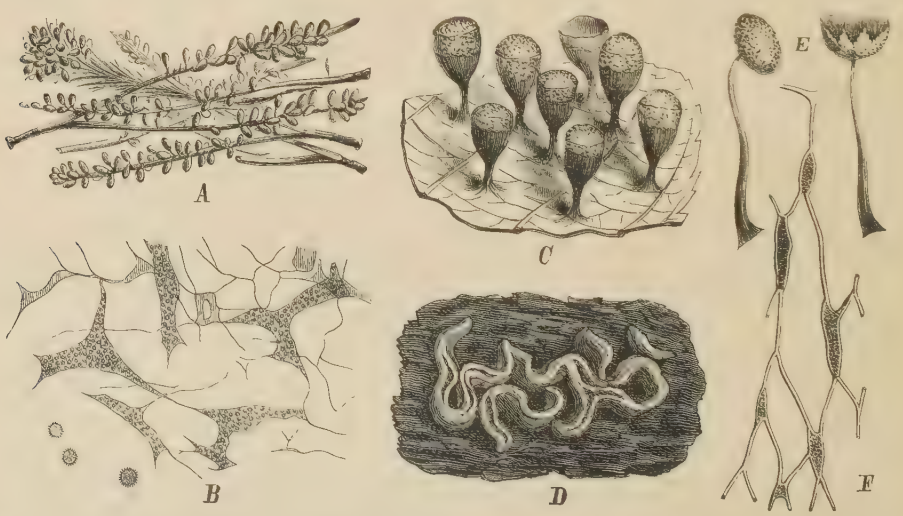


Fig. 48. *A, B Leocarpus fragilis.* *A* Sporangien, nat. Gr. *B* Capillitium (200/1). — *C Craterium leucocephalum.* Sporangien (etwa 6/1). — *D Physarum sinuosum.* Sporangien (6/1). — *E, F Tilmadoche mutabilis.* *E* Sporangien (20/1). *F* Capillitium (200/1). (*A, C, D* nach der Natur. *B, E, F* nach Rostafinski.)

38. **Cienkowskia** Rostaf. Einzelsporangien oder Plasmodiocarpien. Säulchen nicht vorhanden. Capillitium aus soliden, netzförmig verflochtenen Strängen gebildet, welche große, flache, verzweigte Kalkblasen enthalten und deren Äste z. T. in freie, scharf zugespitzte Enden auslaufen.

1 Art, *C. reticulata* (Alb. et Schw.). Sitzende Sporangien und langgestreckte, häufig aber verzweigte und netzförmig verbundene Plasmodiocarpien, orangefarben. Peridium einfach, hautig, unregelmäßig aufreißend. Capillitium dottergelb. Sporen 9 μ breit; Membran hellviolett, glatt. An moderndem Laub und Zweigen. Mitteleuropa.

39. **Physarella** Peck. Sporangien gestielt. Capillitium z. T. aus zarten, netzartig verbundenen und stellenweise angeschwollenen Fäden bestehend, z. T. aus horizontal verlaufenden, stachelförmigen Röhren.

1 Art, *Ph. mirabilis* Peck. Sporangien mit Stiel 3—4 mm hoch. Peridium becherfg., fädig oder schuppig, gelbbraun oder schmutzig gelb. Stiel rotbraun, in eine Art hohlen Säulchens auslaufend. Capillitiumfaden z. T. blass, dünn, mit 4schichtigen, horizontal zwischen den Peridienwandungen ausgespannten, stachelförmigen Röhren. Sporen 8 μ breit; Membran glatt, schwarzbraun. Auf Laub und Rinde. Nordamerika.

40. **Tilmadoche** Fries. Einzelsporangien gestielt. Peridium sehr zart, schwach, aber gleichmäßig kalkhaltig. Säulchen nicht vorhanden. Capillitium wiederholt dichotom verzweigt, allmählich dünner werdend, netzförmig anastomosierend, mit spindelförmigen Kalkblasen; Endäste zart, frei, gerade.

9 Arten, 5 in Europa, 3 in Nordamerika, 2 in Südamerika, 2 in Südafrika, 1 in Asien, 2 in Australien. — *T. nutans* (Pers.). Sporangium linsenförmig, unten mit vertieftem Nabel, nickend. Stiel pfriemlich, grau oder graubraun. Peridium grau, leicht zersplitternd. Capillitium farblos, mit spindelförmigen, grauen Kalkblasen. Sporen 9—10 μ breit; Membran glatt, violett. Gesellig auf moderndem Laub, Moos, Zweigen u. s. w. Europa, Nord- und Südamerika, Südafrika und Australien. — *T. mutabilis* Rostaf. (Fig. 23 *E*, *F*). Peridium gelb, grünlich oder orangefarben. Stiel gleichgefärbt oder braun. Kalkblasen gelblich. Im übrigen wie *T. nutans*. Auf modernden Baumstümpfen. Europa, Kapland.

41. **Crateriachea** Rostafinski. Einzelsporangien. Peridium einfach, häutig, unregelmäßig aufreißend. Mittelsäulchen entwickelt, kalkhaltig. Capillitium netzförmig, aus zarten Fasern gebildet, letzte Verzweigungen sehr fein, an die Peridienwand angeheftet; Knoten schwach entwickelt, Kalkblasen nur sehr sparsam.

1 Art, *C. mutabilis* Rostaf. Sporangien cylindrisch oder eiförmig, rotbraun, auf einem kreisförmigen, gleichfarbigen Hypothallus. Sporen 8—10 μ breit; Membran violett, warzig. Auf Holz. Bei Berlin von Cienkowski gefunden.

42. **Leocarpus** Link. Einzelsporangien. Peridium doppelt, das äußere durch eingelagerte Kalkkörner dick, brüchig, unregelmäßig aufspringend, das innere zart, häutig. Säulchen nicht vorhanden. Capillitium netzartig, die Endäste mit dem inneren Peridium verbunden, Knoten größtenteils wenig angeschwollen, lufthaltig, z. T. stärker ausgedehnt, mit Kalkkörnern gefüllt.

1 Art, *L. fragilis* (Dicks.), Fig. 23 *C*. Plasmodien lebhaft chromgelb, Moos, Rinde u. s. w. überziehend und weit hinkriechende, netzförmige Schleimstränge bildend. Sporangien eiförmig, in großen Herden, meist sehr dicht stehend, mit zarten fädigen, mehr oder weniger langen Stielen an der Unterlage hangend. Äußeres Peridium dick, schalenartig, glanzend braun, seltener strohgelb, unregelmäßig splitternd, inneres zart, hautig. Sporen 12—14 μ breit; Membran violett, stachelig. In Europa, besonders in Kiefernwäldern sehr verbreitet; auch in Kalifornien und Tasmanien gefunden.

43. **Craterium** Trentepohl. Einzelsporangien gestielt; Peridium mit 2 Wandungen, die äußere fest, papierartig, mit einem regelmäßigen Deckel aufspringend, nach dessen Ablösung becherförmig, die innere zarthäutig. Capillitium aus netzförmig verbundenen, an die innere Peridiumwand angehefteten starken Fasern bestehend, an den Knoten mit Kalkblasen; in der Mitte ein großer Kalkknoten, eine Art Columella bildend.

9 Arten, 7 in Europa, 2 in Nordamerika, 1 in Australien. — Die Gattung zerfällt in 2 Untergattungen.

Untergatt. I. *Leiocraterium* Rostafinski. Peridium gleichmäßig papierartig, glatt. Deckel flach, scharf vom Becher abgesetzt, abfallend. — *C. pedunculatum* Trent. Sporangien kelchförmig, gestielt. Stiel so lang als das Sporangium, braun, faltig, glänzend. Peridium rostbraun, zimmtbraun oder strohgelb, unten runzelig, oben glatt, glänzend. Deckel flach, kalkweiß. Sporen 8—10 μ breit; Membran violett, glatt. — Auf altem Laub, Moos und Rinden, herdenweise. In Europa verbreitet, auch in Australien gefunden.

Untergatt. II. *Trachycraterium* Rostafinski. Peridium im oberen Teile durch ein- und aufgelagerte Kalkkörner rauh, weiß punktiert. Deckel aus dem oberen, durch eine kreisförmige Linie abspringenden Teile des Peridiums bestehend, gewölbt. — *C. leucocephalum* (Pers.), Fig. 23 *C*. Sporangien eiförmig, im unteren Teile braun, im oberen Teile weiß punktiert, rauh. Stiel rostbraun, stark faltig. Deckel weiß, stark gewölbt. Sporen 8—10 μ breit; Membran glatt. — Auf Laub, Moos, Zweigen u. s. w. In Europa verbreitet.

44. **Physarum** Persoon. Einzelsporangien oder Plasmodiocarpien. Peridium einfach oder doppelt, unregelmäßig aufspringend, kalkhaltig. Capillitium ein ziemlich gleichmäßiges Netzwerk bildend, an die innere Peridiumwand angeheftet, an den Knoten zu Blasen erweitert, die mit Kalkkörnern gefüllt sind. Säulchen nur selten entwickelt. — Die artenreichste und verbreitetste Myxomycetengattung.

60 Arten, von denen indes ein größerer Teil nur sehr ungenau beschrieben ist. 33 in Europa, 31 in Nordamerika, 8 in Südamerika, 5 in Asien (Ceylon), 6 in Afrika, 1 in Australien. — Die Gattung kann in 2 Untergattungen geteilt werden.

Untergatt. I. *Monodermella* n. sbg. Peridium einfach. — *Ph. cinereum* (Batsch). Sporangien kugelig oder halbkugelig, sitzend, 1—1,5 mm breit, oft auch mit polsterförmigen, langgestreckten Plasmodiocarpien gemischt. Peridium einfach, zart, grau. Säulchen nicht vorhanden. Capillitium reich entwickelt; Kalkblasen sehr zahlreich, unregelmäßig eckig, groß, weiße Kalkkörnchen enthaltend. Herdenweise auf Laub, Holz und Rinden durch ganz Europa bis zum höchsten Norden (Nordkap) verbreitet, auch in Nordamerika, in Kap- and, Ceylon und Australien gefunden. — *Ph. virescens* Ditm. Plasmodium citronengelb, weit hinkriechend, Moos und Rinden überziehend. Sporangien kugelig, sitzend, kaum 0,5 mm breit, zu dichten Häufchen zusammengedrängt. Peridium grünlichgelb, glänzend. Columella nicht vorhanden. Capillitium zart, mit kleinen, gelben Kalkblasen. Sporen 7—9 μ breit; Membran glatt, violett. An Moos, Zweigen u. s. w. in Wäldern. In Europa verbreitet, auch auf Ceylon und in Nordkarolina gefunden. — *Ph. leucophaeum* Fries. Fructificiert meist als gestielte, seltener sitzende Einzelsporangien, auch als kriechende und netzartig anastomosierende Plasmodiocarpien. Stiel hellbraun. Peridium grau. Capillitium zartfädig; Knoten nur teilweise mit eckigen, gelblichen Kalkblasen. Sporen 8—9 μ breit; Membran glatt. Auf Holz, Rinden, Moos u. s. w. In Europa sehr häufig, auch im Kapland gefunden. — Bei *Ph. sulphureum* Alb. et Schw., einer wie es scheint selteneren europäischen Art, sind Stiel und Peridium schwefelgelb, bei *Ph. psittacinum* Ditm. orangerot, bei *Ph. pulcherrimum* Berk. et Rav. (in Nordamerika gefunden) purpurrot. Alle diese Formen besitzen kein Säulchen, dieses ist nur bei wenigen Formen dieser Gruppe ausgebildet, z. B. bei *Ph. Schröteri* Rostaf. (Stiel und Säulchen lebhaft gelb), *Ph. globuliferum* Bull. (Stiel und das kugelige Säulchen weiß), beides seltenere europäische Arten.

Untergatt. II. *Didermella* n. sbg. Peridium doppelt. *Ph. didermoides* Pers. Sporangien eiförmig oder fast cylindrisch, sehr kurz gestielt, dichtstehend auf weitverbreitetem, weißem Hypothallus. Peridium doppelt, das äußere zart, farblos, das innere weiß, kalkhaltig. Capillitium zart; Kalkblasen rundlich. Sporen 12—14 μ breit; Membran dunkelviolett, stachelig. Auf Laub, Zweigen u. s. w. In Europa verbreitet. — *Ph. sinuosum* (Bull.). Langgestreckte, aderartige, kriechende, oft netzförmig verbundene Plasmodiocarpien, mit einem Längsspalt aufspringend. Peridium doppelt, das äußere dick, gebrechlich, schneeweiß, das innere dünn, grau. Capillitium reich entwickelt, mit zahlreichen weißen, eckigen Kalkblasen. Sporen 8—9 μ breit; Membran violett, glatt. Auf moderndem Laub, Moos und Rinden. In Europa sehr verbreitet; auch in Südamerika gefunden.

45. **Badhamia** Berkeley. Einzelsporangien. Peridium einfach, kalkhaltig. Capillitium aus netzförmig anastomosierenden, an die Peridienwand angehefteten weiten Röhren bestehend, welche überall amorphe Kalkkörnchen führen. Säulchen meist fehlend, nur in wenigen Formen ausgebildet.

26 Arten, 17 in Europa, 9 in Nordamerika, 2 in Südamerika, 1 in Asien (Java). — *B. hyalina* (Pers.). Plasmodium lebhaft chromgelb, in aderartigen Strängen auf Holz und Rinden herumkriechend. Sporangien kugelig, stiellos oder mit verschieden langem, einfachem oder verzweigtem bräunlichem Stiele. Peridium dünn, weiß, unregelmäßig aufspringend. Capillitium ein weißes, starres Netzwerk bildend, Knoten wenig erweitert. Sporen zu 5—20 verklebt, Ballen bildend, 10—15 μ breit; Membran dunkelviolett, stachelig. In Europa verbreitet; auch in Nordamerika. — *B. utricularis* (Bull.). Sporangien kugelig oder eiförmig, 0,5—1 mm breit, sitzend oder auf bräunlichem, zartem Stiele, oft büschelig vereinigt. Peridium hellviolett, metallisch glänzend. Capillitium ein weißes Netzwerk bildend; Knoten stark erweitert. Sporen einzeln, 10—12 μ breit; Membran dunkelviolett, stachelig. Auf Holz und Rinden. Europa. — *B.* (*Scyphium*) *rubiginosa* (Chevall.). Sporangien eifg. oder fast kugelig, gestielt. Stiel bis doppelt so lang als das Sporangium, glänzend braun, zu einem cylindrischen Mittelsäulchen verlängert. Peridium purpurbraun, schwach glänzend, mit einem Deckel aufspringend. Capillitium stark entwickelt, weiß. Sporen 12—15 μ breit; Membran dunkelviolett, schwach warzig. Auf Moos, Laub, Rinde u. s. w. In Europa zerstreut; auch in Nordamerika gefunden.

46. **Fuligo** Haller. Sporangien zu großen Aethalien verflochten und fest verschmolzen, so dass die Einzelsporangien nicht erkannt werden können. Aethalien von einer starken Kalkkruste oder festeren Haut umschlossen. Peridium dünn. Capillitium stark entwickelt, fädig, netzförmig, mit unregelmäßigen Kalkblasen.

5 Arten, 4 in Europa, 2 in Nordamerika, 1 in Südamerika, 1 in Australien. — *F. septica* (Linné). Die Plasmodien bilden die allbekannte Lohblüte, welche zwischen Lohe in Gerbereien und Gärten, aber auch auf alten Baumstümpfen in Wäldern allverbreitet ist und lebhaft chromgelb gefärbte Schleimstränge bildet, die die Nährsubstanz durchziehen, darauf zur Fruchtbildung auf die Oberfläche kriechen, hier zu gelben, großen Schleimklumpen zusammenfließen, und sich schnell in die reifen Fruchtkörper umbilden. Die reifen Aethalien bilden rundliche oder polsterförmige Massen von 1—20 und mehr cm Länge und Breite und 1—5 cm Dicke. Sie sitzen einem starken Hypothallus auf und sind von einer manchmal sehr starken, manchmal fast unmerklichen, stark kalkhaltigen, weißen, gelben oder braunen Hülle überzogen. Das Innere enthält die dünnen Sporangienwandungen, ein reichliches, fädiges Capillitium mit unregelmäßig verteilten, gelben oder weißen Kalkblasen und kugelige, 7—10 μ breite, mit glatter, violetter Membran versehene Sporen. Unter besonderen Umständen bilden sich die Plasmodien zu ziemlich großen knollen- oder strangförmigen Sclerotien um, die zwischen der Lohe lagern. Der Myxomycet ist in ganz Europa, aber auch in Nord- und Südamerika und Australien verbreitet. — *F. stercoriformis* (Zopf). Die reifen Fruchtkörper bilden warzenförmige, weißgraue, höckerig unebene Massen, welche auf faulenden B. aufsitzen und große Ähnlichkeit mit Hühnerkot haben. Die Sporen sind ellipsoidisch, 10,5—18,5 μ lang, 9,3—14,5 μ breit. Zopf, welcher diese Form bei Berlin fand, bildet daraus die Gattung *Aethaliopsis*.

Anhang.

Die mit den Myxomyceten nächstverwandten Organismen.

Von

J. Schröter.

Mit 28 Einzelbildern in 5 Figuren.

(Gedruckt im Juni 1889.)

Die *Myxomyceten* haben in der ganzen übrigen Reihe der Pfl. keine Verwandte. Der größte Teil derselben, die *Myxogasteres*, wurde in früheren Zeiten zu den *Gasteromyceten* gerechnet, dies konnte aber nur, auf Grund ganz äußerlicher Ähnlichkeiten, zu einer Zeit geschehen, wo die Entwickelungsgeschichte bei der Systematik gar nicht beachtet wurde. Schon der leicht festzustellende Umstand, dass die Fruchtkörper sich nicht aus Hyphengeflechten aufbauen und dass die Sporen oder Mutterzellen von solchen niemals mit solchen Hyphen in Zusammenhang stehen, musste sie von den ausgebildeten Pilzen ausschließen. Aber auch der in späterer Zeit oft wiederholte Versuch, einen unmittelbaren Übergang der *Myxomyceten* zu den einfacheren Pilzen zu begründen, ist nicht als gelungen anzusehen. Bei den einfachsten Formen der *Chytridiaceen* (*Olpidium*, *Synchytrium*), welche auch nie Andeutungen einer Mycelbildung haben, beginnt die Entwickelung ebenfalls mit Schwärmern, aus denen sich durch allseitiges Wachstum größere Plasmakörper bilden, welche anfangs nur von einer sehr zarten Membran umgeben werden, die dem Wachstum keine Schranken setzt. Man hat diese Protoplasmakörper mit den Plasmodien verglichen, wohl auch geradezu Plasmodien genannt, mit den Plasmodien der *Myxomyceten*, die ja durch Zusammentritt vieler Plasmakörper gebildet werden, haben sie keine wesentliche Ähnlichkeit. Auch entbehren sie, abgesehen von der neuerdings durch Fisch bekannt gemachten *Reessia amoeboidea*, des wichtigsten Merkmales der lebenden *Myxomyceten*, der amöboiden Bewegungen. Eine weitere Ähnlichkeit kann in der Bildung der Dauersporen gefunden werden, welche einer Einkapselung gleichzustellen ist, ähnlich wie bei den Micro- und Macrocysten der *Myxomyceten*; die weitere Entwickelung ist aber eine so verschiedene, dass nur an eine rein äußerliche Ähnlichkeit zu denken ist; ganz ähnlich verhält es sich mit einem Vergleiche zwischen den Sporangiensori der Synchytrien und den Sclerotienbildungen der *Myxomyceten*. — Damit soll nicht zurückgewiesen werden, dass eine weitläufigere phylogenetische Verwandtschaft zwischen *Myxomyceten* und *Chytridiaceen* besteht. Der gemeinschaftliche Stamm dürfte, wie schon De Bary hervorgehoben hat, bei den *Flagellaten* zu suchen sein.

Ihre nächsten Verwandten haben die *Myxomyceten* in einer Reihe von Organismen, welche jetzt gewöhnlich unter die *Protozoen*, an den Anfang der Tierreihe, gestellt werden, den *Rhizopoden*, *Heliozoen* und *Sporozoen*. Diese Organismen kommen mit den *Myxomyceten* darin überein, dass sie im vegetativen Zustande, wenigstens in der Jugend, aus schleimartigen Protoplasmagebilden bestehen, die jener Bewegung und Formveränderung fähig sind, die wir als amöboide Bewegung bezeichnet haben. Sie zeigen ebenfalls keine anderen Fr.- beziehungsweise Ruhezustände als Einkapselung (Encystierung) und Sporenbildung durch Teilung des Protoplasmakörpers, sowie Wiedererzeugung amö-

boider Gebilde aus diesen Cysten und Sporen. Man könnte sie als *Myxozoa* den *Myxophyta* (*Myxomycetes*) gegenüberstellen und mit diesen zu einer großen Abteilung *Myxobia* vereinigen. Die weiter entwickelten Formen dieser Gruppen zeigen selbständige Formenreihen, welche sich scharf von allen anderen Klassen der organischen Gebilde abgrenzen, ebenso wie die entwickelteren *Myxomyceten*, von denen schon De Bary hervorhebt, dass sie keine näheren verwandtschaftlichen Beziehungen zu einer anderen noch höher gegliederten Gruppe, keinen Anschluss nach oben zeigen. Die einfachsten Formen stehen aber den einfachsten *Myxomyceten* so nahe, dass es unumgänglich ist, einige derselben hier kurz zu besprechen.

Von den **Rhizopoden** kommen hier die nackten Formen, die Unterordnung der *Amoebaea* Ehrenb., mit ihren 2 Familien: 1. *Amoebaea lobosa* und 2. *A. reticulata* Bütschli in Betracht. Die einfachsten Formen, z. B. die der Gatt. **Amoeba** (Fig. 19 *A*, *B*), stellen Protoplasmaklümpchen dar, welche sich durch Vorstoßen von stumpfen oder spitzen Pseudopodien kriechend fortbewegen. Sie sind mit Kern und contractiler Vacuole versehen, vermehren sich durch Zweiteilung und bilden Ruhezustände durch Einkapselung. In allen diesen Beziehungen sind sie den amöbenartigen Jugendzuständen der

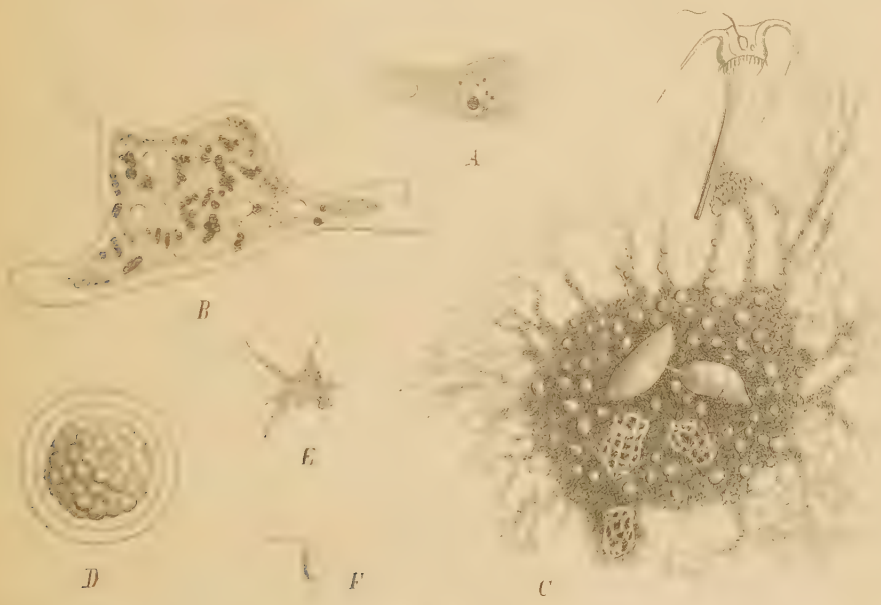


Fig. 19. *A Amoeba Limax* Duj. — *B A. princeps* Ehrenb. — *C—F Protomyxa aurantiaca* Häck. *C* ausgewachsene *Protomyxa* nach reichlicher Nahrungsaufnahme. (Vergr. etwa 110.) *D* Cyste. (Vergr. 150.) *E* Schwärmer (190). *F* zur Ruhe gekommener Schwärmer. (Vergr. 190.) (*A*, *B* nach Auerbach. *C—F* nach Haeckel.)

Myxomyceten so ähnlich, dass sie sich von diesen nur durch den Mangel der Plasmodien- und Schwärmerbildung unterscheiden, und dass schon manchmal der Gedanke ausgesprochen wurde, manche der als selbständige Arten beschriebenen Amöben möchten nur Entwickelungszustände von *Myxomyceten* sein. — Die netzbildenden *Amoeben* stellen in ihrer erwachsenen beweglichen Form vielfach verzweigte und netzartig verbundene Plasmastränge dar, welche den Plasmodien der *Myxomyceten* gleichen.

Bei der meerbewohnenden Gattung **Labyrinthula** bilden die Plasmamassen spindelförmige Körperchen, welche durch zarte Fäden verbunden sind. Die Spindeln kapseln sich ein und in jeder derselben bilden sich 4 sporenartige Gebilde.

Protomyxa *aurantiaca* Häckel (Fig. 19 *C—F*) besteht im erwachsenen Zustande aus orangeroten Protoplasmaklümpchen, von welchen zahlreiche, netzförmig verbundene

Stränge ausgehen, die im Umfange Pseudopodien aussenden. Sie kapseln sich schließlich ein, und der Inhalt der runden Cyste teilt sich in zahlreiche Teile, welche als Schwärmer die Cyste verlassen und amöboide Bewegung annehmen, schließlich fließen sie zu Plasmodien zusammen.

In die Nähe der *Amoebeen* sind auch die Gattungen **Protomonas** Borzi, **Gymnococcus** Zopf, **Aphelidium** Zopf u. a. gestellt worden, meist Parasiten in Algenzellen, welche Schwärmer, Amöben und Cysten ausbilden.

Von den **Heliozoen**, welche sich durch ihren weniger veränderlichen, meist abgerundeten Protoplasmakörper und die feinen, strahlenden, ebenfalls wenig veränderlichen Pseudopodien von den *Rhizopoden* unterscheiden, kommen hier ebenfalls nur die skeletlosen Formen (*Aphrothoraca* Hertw.) in Betracht. Von diesen sind die Arten der Gattung **Vampyrella** Cienk. Parasiten an lebenden Algenzellen, *V. lateritia* Fres. Fig. 20) an *Spirogyren*.

Die großen, ziegelroten, actinophrysartigen Organismen setzen sich an die Nährzellen an, saugen sie aus und kapseln sich nach einiger Zeit ein, indem sie sich abrunden

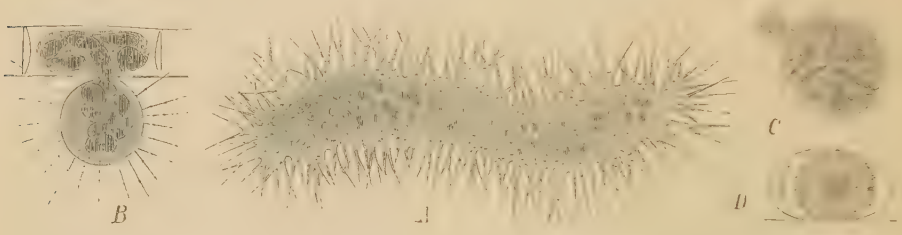


Fig. 20. *A Leptophrys vorax* Cienk. *B—D Vampyrella spirogyrae* Cienk. *A* Kriechendes Plasmodium (Vergr. 900). *B* erwachsenes Exemplar, einer *Spirogyra*-Zelle aufsitzend (180/1). *C* Cyste mit Verteilung des Inhalts (200), einer der Sprösslinge im Herausschlüpfen begriffen (270). *D* Ruhezustand (mehrhüllige Cyste) (250/1). (*A* nach Hertwig und Lesser. *B*, *C*, *D* nach Cienkowski.)

und mit einer dünnen Membran umgeben. Hierauf teilt sich der Inhalt in 4 Teile. Nach einiger Zeit schlüpfen sie als amöbenartige, kriechende Körper aus, die sich wieder festsetzen. Es werden auch Dauercysten ausgebildet, welche eine stärkere Verdichtung des Protoplasmas und mehrschichtige Membran zeigen.

Ähnlich verhalten sich die als Schmarotzer innerhalb verschiedener Algenzellen lebenden **Pseudospora**-Arten. — Bei **Leptophrys** sind die Amöben besonders groß, und können zu Plasmodien zusammenfließen.

Diese und eine Anzahl mehr oder weniger nahe stehender Formen werden von einigen Autoren als niedere *Myxomyceten* geradezu den *Myxomyceten* angeschlossen. Zopf, welcher darin am weitesten gegangen ist, teilt diese in A *Monadineae* und B *Eumycetozoa*. Letztere Abteilung entspricht den *Acrasieen* und *Myxogasteres*. Die *Monadineae* Cienk. teilt Zopf in *Mon. azoosporeae* Zopf, aus deren Cysten oder Sporen unmittelbar Amöben entstehen, und welche nie Schwärmer bilden, und *M. zoosporeae*, bei welchen die Cysten Schwärmer erzeugen. — Zu den *M. azoosporeae* rechnet er 3 Familien: 1. *Vampyrellaceae* Zopf mit den Gattungen: *Vampyrellidium* Z., *Spirophora* Z., *Haplococcus* Z., *Vampyrella* Cienk., *Leptophrys* Hertwig et Lesser, *Endyomena* Z. 2. *Bursullineae* Z. mit der Gattung *Bursulla* Sorok. 3. *Monocystaceae* Z. mit den Gattungen *Myxastrum* Häckel und *Enteromyxa* Cienk. — Zu den *M. zoosporeae* werden 3 Familien gerechnet: 1. *Pseudosporeae* mit den Gattungen *Colpodella* Cienk., *Pseudospora* Cienk., *Protomonas* Cienk., *Diplophysalis* Z. 2. *Gymnococcaceae* mit den Gattungen *Gymnococcus* Z., *Aphelidium* Z., *Pseudosporidium* Z., *Protomyxa* Häckel. 3. *Plasmodiophoreae* mit den Gattungen *Plasmodiophora* Wor. und *Tetramyxa* Göbel.

Wenn auch zugegeben werden muss, dass sich eine scharfe Grenze zwischen diesen »niederen *Myxomyceten*« und den einfacheren *Myxomyceten* (*Acrasieen*, *Phytomyxinae*) oft nicht ziehen lässt, so muss doch auf der anderen Seite daran festgehalten werden, dass sie sich durch Übergänge nicht an die *Myxogasteres*, sondern an die entwickelteren *Rhizopoden* und *Heliozoen* anschließen. Auch fehlt bei den meisten dieser Arten die für die *Myxomy-*

ceten charakteristische Plasmodienbildung durch den Zusammentritt von Amöben. Bei *Vampyrella*-Arten, *Leptophrys*, *Protomonas amyli*, *Protochytrium Spirogyrae*, *Bursulla crystallina*, *Protomyxa aurantiaca* ist dieselbe allerdings beobachtet, für *Myxastrum radians* und *Enteromyxa paludosa* wahrscheinlich gemacht worden, doch fehlen über diese Vorgänge noch endgültige Beobachtungen.

Unter der Bezeichnung **Sporozoa** hat Leuckart eine Gruppe parasitischer 1zelliger Organismen zusammengefasst, welche nach erlangter Reife, mit od. ohne vorangegangene Copulation in eine Menge sporenartiger Gebilde zerfallen. Die **Gregarinidae**, deren erwachsene Zustände eine feste Außenmembran haben, dürften den *Myxomyceten* ferner stehen; mehrere Forschungen wollen aber für manche derselben amöboide Zustände als Anfangsstadien der Entwickelung festgestellt haben. Amöboide Bewegung will man namentlich an den Keimen der in dem Inneren von Zellen lebender Thiere, z. B. den Gallengangepithelzellen von Kaninchen, schmarotzenden **Coccidien**, beobachtet haben. Zu diesen werden auch die eigentümlichen, sichelförmigen Parasiten zu rechnen sein, welche von Gaule in den Blutzellen von Fröschen gefunden und als *Cytozoen* bezeichnet worden sind; Lankaster hat ihnen den Namen **Drepanidium** *ranarum* gegeben.

Die *Coccidien* leben parasitisch in den Geweben vieler Haussäugethiere (Hund, Katze, Schwein, Kaninchen) und Vögel (Hühner, Gänse, Tauben), und rufen hier mannigfaltige, mehr oder weniger ernste Krankheiten der Darm-, Kehlkopf-, Augenlidschleimhaut u. s. w. hervor. — *Coccidien* finden sich auch beim Menschen im Epithel der Gallengänge und erzeugen hier Knoten. Eine bestimmte, bekannte Krankheit, welche darauf zurückzuführen wäre, ist bis jetzt nicht erkannt.

Ein diesem sehr nahe stehender Parasit ist nun jedenfalls der, welcher zuerst i. J. 1883 von Marchiafava und Celli in den Blutkörperchen von an Malaria leidenden Kranken aufgefunden worden ist. Das Ergebnis der späteren Untersuchungen Golgi's über diese Gebilde, welche die Entdecker **Plasmodium** *malariae* (Fig. 21) nannten, ist kurz zusammengefasst folgendes. In dem Blute von Malariakranken findet man in einer

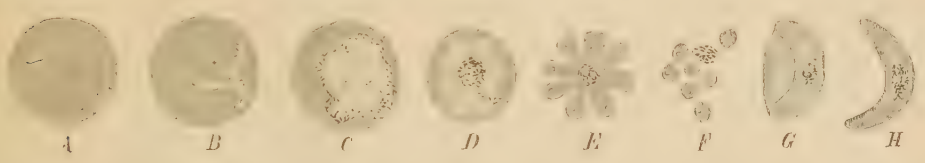


Fig. 21. *Plasmodium malariae* Stach. et Cell. *A* kleine Protoplasmaklümpchen in einem Blutkörperchen. *B* amöboide, kleine pigmentierte Körper. *C* größere pigmentierte Körper. *D* pigmentierte Körperchen im Beginn der Teilung. *E* Margeritenform. *F* Zerfall der Körperchen. *G*, *H* Coccidienform. (Nach Golgi.)

mehr oder minder großen Zahl von Blutkörperchen unregelmäßige Protoplasmaklumpen, welche durch Anilinfarben lebhaft gefärbt werden. Diese Klümpchen sind anfangs klein (Fig. 21 *A*), vergrößern sich aber mehr und mehr (Fig. 21 *B*), bis sie schließlich den ganzen Umfang eines Blutkörperchens einnehmen. Sie zeigen amöboide Bewegungen (amöboider Zustand) und enthalten später reichlich dunkle Pigmentkörner (Fig. 21 *C*). Nachdem sie ihre volle Größe erreicht haben, sammelt sich das Pigment in der Mitte an, die Protoplasmaklumpen teilen sich strahlenförmig von der Mitte aus (Fig. 21 *D*), und die Segmente bleiben eine Zeitlang traubenförmig aneinander hängen (Margeritenform). Neben dieser Form bildet sich aus den Protoplasmaklumpen eine andere Form aus, welche den sichelförmigen Keimen der *Coccidien* ähnlich ist (Coccidienform, Fig. 21 *G*, *H*), mondförmige Gebilde von der Größe des Blutkörperchens, von dünner Membran umschlossen, in der Mitte einen Gürtel von Pigmentkörnern enthaltend.

Dieser Parasit kann jetzt, nachdem er sich in zahlreichen und schweren Fällen als constantes Vorkommen gefunden hat, im Gegensatz zu den im Blute an Malaria leidender Menschen noch nie aufgefundenen sogenannten Malaria-Bacillen von Klebs und Tomasi, als wirkliche Ursache der Krankheit angesehen werden. Nach den Untersuchungen Golgi's steht die Stärke des Anfalles mit der Reichlichkeit der pigmentierten Plasmakörper in den

Blutkörperchen im gleichen Verhältnisse. Bei dem Quartanfieber vollenden die pigmentierten Körper in der fieberfreien Zeit ihre Entwickelung; wenn der Margeritenzustand gefunden wird, ist in nächster Zeit ein neuer Anfall zu erwarten, wie anzunehmen ist, indem durch die Einwanderung der frischgebildeten Keime massenhafte Neuerkrankung vieler Blutkörperchen erfolgt. Der Coccidienzustand wurde nur in den schwersten Erkrankungsfällen gefunden.

Eine andere Abteilung der *Sporozoen*, die **Myxosporidia** Bütschli (Fischpsorospermien), stellen in ihren Jugendformen amöben- oder plasmodienartige Gebilde dar, welche auf der Haut oder in den Körperhöhlen von lebenden Tieren, besonders Fischen, leben und in diesem Zustande eine sehr einfache, gleichmäßige Protoplasmastructur und amöboide Bewegung zeigen, welche ganz an junge *Myxomyceten* erinnert. **Myxidium** *Lieberkühnii* Bütschli (Fig. 21) lebt in der Harnblase des Hechtes. Es stellt im ersten Stadium vielfach verzweigte Plasmagebilde dar (*A*), die sich, langsam hinfließend, amöbenartig bewegen unter Aussendung plumper, bruchsackartiger Pseudopodien. In diesen Körpern bildet sich eine mehr oder minder große Zahl von dichteren Plasmakugeln (Sporoblasten, *B*), welche in verschiedener Weise Sporen bilden. Einige zeigen 6 Zellkerne, welche unmittelbar zu Sporen umgebildet werden (*B*), bei anderen teilt sich der Inhalt in 2 Zellen (*C*), von denen sich jede zu einer spindelförmigen Spore gestaltet (*D*, *E*), welche den Coccidienkeimen ähnlich sind.

Als eine 3. Abteilung der *Sporozoen* werden die **Sarcosporidia** Balbiani aufgeführt. Hierher gehören die bekannten Mieschner'schen oder Rayney'schen Schläuche (von

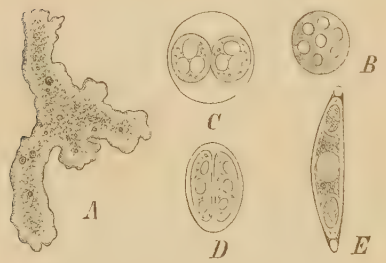


Fig. 22. *Myxidium Lieberkühnii* Bütschli. *A* amöboider Zustand (60/1). *B* Keimkugel mit Kernen. *C* Teilung der Cystoblasten in 2 Sporoblasten. *D* unreife Sporen. *E* reife Sporen (650/1). (Nach Bütschli.)

Fig. 23. *Sarcocystis* Lankaster. *A* Mieschner'scher Schlauch im Innern einer Muskelfaser. *B* ein solcher nach Bersten der Hülle. *C* Keime nach Leuckart. *D* Keime nach Manz. (*A* nach Rayney. *B*, *D* nach Manz. *C* nach Leuckart.)

Mieschner 1843 entdeckt), welche sich häufig in den quergestreiften Muskelfasern von Säugethieren und Vögeln finden. Sie führen jetzt den Gattungsnamen **Sarcocystis** Lankaster. Ihre ausgebildeten Zustände stellen langgestreckte, an den Enden zugespitzte Schläuche dar (Fig. 23 *A*), welche in eine Muskelfaser eingebettet sind. Sie bestehen aus einer structurlosen, oft mit feinen Wimpern besetzten Hülle, welche eine große Masse von Zellen umschließt, die verschieden abgeplattete Gestalt zeigen (Fig. 23 *B*). Jede ist erfüllt mit einer großen Masse von Keimen. Die Entwickelung der Keime ist noch nicht genau bekannt, sie sind von verschiedener Gestalt, am häufigsten nieren- bis halbmondförmig (Fig. 23 *C*). Virchow will gesehen haben, dass sich diese Keime, nachdem sie freigeworden, in der Flüssigkeit bewegen und ihre Gestalt durch Bildung von Hervorragungen und Ausstülpungen ändern.

Die Mieschner'schen Schläuche (*Sarcocystis*), welche in dem Fleische sehr vieler Tiere (z. B. von Schwein, Reh, Affe, Huhn, Amsel), dem des Menschen aber noch nicht

gefunden worden sind, können, wenn sie an wichtigen Organen, z. B. Herz, Zwerchfell, in Masse vorkommen, üble Zufälle, z. B. Erstickungsanfälle, hervorrufen, bei mäßiger Menge und an anderen Muskeln scheinen sie keine nachteilige Wirkung auszuüben. Fleisch, welches in großer Menge von solchen Schläuchen durchsetzt ist, kann dadurch unansehnlich und für den Verkauf ungeeignet werden, der Genuss solchen Fleisches ist in jedem Falle unschädlich.

Ferner werden hierher die eigentümlichen Parasiten gerechnet, welche Lieberkühn auf kleinen Süßwasserkrebsen und Insektenlarven auffand. Sie führen jetzt den Namen **Amoebidium** *parasiticum* Cienkowski. Es sind cylindrische, etwa 0,05 mm lange Schläuche, welche mit verschmälertem Ende festsitzen. Ihr Inhalt enthält viele Kerne; er teilt sich in eine große Zahl spindelförmiger Körper, welche austreten und hierauf entweder unmittelbar wieder zu Schläuchen anwachsen, oder sich wieder in 4 Teile teilen, die dann in Form kleiner Amöben heraustreten. Auch der Inhalt der erwachsenen Schläuche kann unmittelbar in eine größere Zahl von Amöben zerfallen. Nach kurzer Zeit kapseln sich die Amöben ein und bilden, von dickerer oder dünnerer Haut umgeben, dünn- oder dickwandige Cysten (Sporen), aus denen nach einer gewissen Ruhezeit wieder Amöben hervortreten. Hier begegnen wir also wieder Entwickelungszuständen, welche denen der *Myxomyceten* sehr ähnlich sind.

Es muss hier noch ein Organismus erwähnt werden, welcher schon häufig verschiedenen Klassen der Pilze zugezählt worden ist, aber nähere Verwandtschaft mit den *Sporozoen* haben dürfte, die sogenannten Pebrine- oder Cornalia'schen Körperchen, welche einen gefährlichen Parasiten in den Körperteilen vieler Raupen, besonders der Seidenraupen, darstellen. Diese Organismen (**Nosema** *Bombycis* Näg.) stellen elliptische, etwa 0,4 μ lange, stark lichtbrechende, von fester Membran umgebene Körperchen dar, welche alle Körperteile des kranken Tieres erfüllen. Nach den Untersuchungen von Metschnikoff besteht der Parasit anfangs aus amöboid beweglichen, später gelappten Protoplasmagebilden, in welchen die Körperchen durch endogene Bildung entstehen.

Das Umsichgreifen von *Nosema Bombycis* hat lange Zeit in Italien und Südfrankreich sehr großen Schaden verursacht, wo die durch den Parasiten erzeugte, höchst gefährliche und ansteckende Krankheit der Seidenraupen, als Pebrine oder Gattine bezeichnet, die Seidenzucht gänzlich zu vernichten drohte, bis Pasteur durch seine Zellenzucht ein wirksames Mittel zu ihrer Bekämpfung und Verhütung fand.

FUNGI

(Pilze)

von

J. Schröter.

Mit 93 Einzelbildern in 25 Figuren.

(Gedruckt im Juli 1892.)

Wichtigste Litteratur. P. A. Micheli, Nova plantarum genera. Florentiae 1729. — J. Gleditsch, Methodos fungorum. Berolini 1753. — C. de Linné, Species plantarum. Holmiae 1753. — Derselbe, Flora Suecica. Holmiae 1755. — H. J. Tode, Fungi Mecklenburgenses selecti. Lüneburgi 1790—1791. — P. Bulliard, Histoire des Champignons de la France. Paris 1791—1798. — C. H. Persoon, Synopsis methodica fungorum. Gottingae 1801. — De Lamarck et De Candolle, Flore française II, VI. Paris 1805, 1815. — J. Sowerby, Coloured figures of english fungi or mushrooms. London 1797—1815. — Ch. G. Nees von Esenbeck, Das System der Pilze und Schwämme. Würzburg 1816. — E. Fries, Systema mycologicum I, II, III. Gryphiswaldiae 1821. Lundae 1822. Gryph. 1829. — Derselbe, Elenchus fungorum. Gryph. 1828. — Derselbe, Summa vegetabilium Scandinaviae II. Upsaliae 1849. — J. G. Wallroth, Flora cryptogamica Germaniae. II. Norimbergae 1833. — L. P. de Schweinitz, Synopsis fungorum in America boreali media degentium. Philadelphiae 1831. — A. Corda, Icones fungorum I—V. Pragae 1837—1842. VI. 1854. — Derselbe, Anleitung zum Studium der Mykologie. Prag 1842. — L. Rabenhorst, Deutschlands Kryptogamen-Flora I. Leipzig 1844. — M. Bonorden, Handbuch der allgemeinen Mykologie. Stuttgart 1851. — M. F. Berkeley, Introduction to cryptogamic Botany. London 1857. — Derselbe, Outlines of British fungology. London 1860. — L. R. Tulasne et C. Tulasne, Selecta fungorum Carpologia I, II, III. Parisiis 1861. 1863. 1865. — A. de Bary, Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Myxomyceten. Leipzig 1866. — Derselbe, Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, Mycetozoen und Bacterien. Leipzig 1884. — P. A. Karsten, Mycologia Fennica. Helsingfors I—III. 1871. 1873. 1876. — O. Brefeld, Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze I—IV. Leipzig 1872. 1874. 1877. V. Botanische Untersuchungen über Hefenpilze 1880. VI—X. Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie. 1887—1891. — L. Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 2. Aufl. I. Pilze, Leipzig. I—II. Abteilung, bearbeitet von Dr. G. Winter 1880—1887. III. Abteilung, bearbeitet von H. Rehm 1887—1892 (noch nicht beendet). IV. Abteilung, bearbeitet von A. Fischer 1892 (begonnen). — J. Schröter, Die Pilze Schlesiens (Kryptogamenflora von Schlesien III). I. Breslau 1885—1889 (Fortsetzung in der Bearbeitung). — W. Zopf, Die Pilze. Breslau 1890. — P. A. Saccardo, Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum I—X. Patavii 1882—1892.

Merkmale. Pflanzen, welche aus Sporen entstehen, fädige, mit Spitzenwachstum begabte Zellen oder Zellreihen (Mycelien) bilden, welche sich zu größeren Massen verflechten können (Fruchtkörper). Die Fruchtorgane (Sporen) werden entweder frei, acrogen an den Enden der Fäden, oder endogen in Zellen, die einzeln an den Fadenenden stehen (Sporangien), gebildet. — Die Pilze bilden in keinem ihrer Teile Chlorophyll oder functionell gleich wirkende Stoffe, sind nicht im Stande Kohlensäure zu zerlegen und können sich nur unter Mithülfe von vorgebildeten Kohlehydraten ernähren.

Sporen sind Zellen mit Protoplasmainhalt, von einer Hülle (Membran) umschlossen. Der Inhalt schließt den Zellkern ein.

Bei den einzelnen Pilzfamilien sowohl als auch bei einer einzelnen Pilzspecies werden verschiedene Arten von Sporen gebildet, welche aber, soweit bis jetzt bekannt, functionell gleichwertig sind, das heißt, aus jeder Art Sporen kann sich eine der Mutterpfl. in all ihren Entwickelungsreihen gleiche Pfl. entwickeln. Für diese verschiedenen Sporenarten sind verschiedene Bezeichnungen gebräuchlich, welche teils morphologischen und physiologischen Merkmalen, teils der Art der Entstehung oder biologischen Beziehungen entnommen sind.

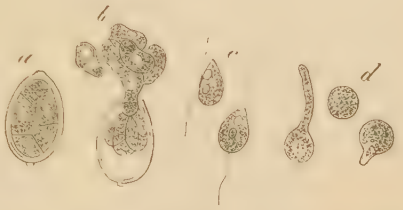


Fig. 21. Schwärmsporen von *Phytophthora infestans* (390/1). (Nach De Bary.)

In morphologisch-physiologischer Hinsicht unterscheidet man zunächst bewegliche (Schwärmsporen, Zoosporen) und unbewegliche Sporen. Die Schwärmsporen (Fig. 24), welche nur bei wenigen Familien der einfachsten Pilzreihen vorkommen (*Chytridineae, Peronosporineae, Saprolegnineae, Ancylistineae*) besitzen eine sehr zarte Membran, von welcher 1, seltener 2 schwingende Fäden (Geißeln, Cilien) ausgehen. In dem Inhalt unterscheidet man oft außer dem Zellkern einen größeren Öltropfen und zuweilen eine veränderliche Wasserblase (contractile Vacuole). Im Wasser bewegen sie sich mit hüpfender oder schwärmender Bewegung.

Die nicht bewegten Sporen besitzen meist eine festere Hülle. Diese ist einfach oder mehrfach; im letzteren Falle unterscheidet man eine meist dünne und farblose Innenhülle (Endospor) und eine dickere, oft verschiedentlich gefärbte und nicht selten mit Verdickungen versehene Außenhülle (Exospor). Der anfangs einfache Inhalt zerfällt durch nachträgliche Teilung häufig in mehrere Teile, welche sich durch besondere Hüllen (Scheidewände) abgrenzen können, aber vereinigt bleiben (Fig. 25). Diese Sporen sind als geteilte (2- bis mehrteilige) Sporen zu bezeichnen. Jeder Teil functioniert wie eine einzelne Spore.

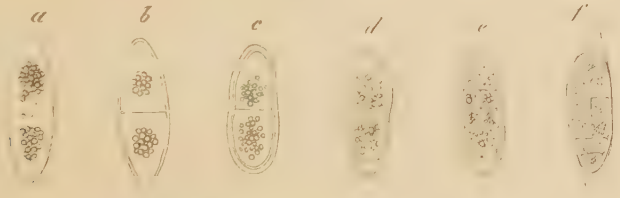


Fig. 25. Mehrteilige Sporen von *Sphaeria Scirpi* (350/1). (Nach De Bary.)

Der Entstehung nach sind besonders 3 Sporenunterscheidungen wichtig. Sporen, welche einzeln an den Enden von Mycelfäden gebildet werden (acrogene Sporen, Conidien, Stylosporen) und solche, welche in dem Inneren einer Zelle (Sporangium, Ascus) gebildet werden (endogene Sporen, Ascosporen). Schwärmsporen werden immer endogen gebildet. Eine 3. Sporenform wird als Chlamydosporen bezeichnet; hier werden die Sporen in der Continuität des Fadens gebildet.

In physiologischer Beziehung unterscheidet man zwischen solchen Sporenformen, welche sogleich nach der Reife keimen und meist in kürzerer Zeit die Keimfähigkeit verlieren (Protosporen, Sommersporen), und solchen, welche den Entwickelungsgang eines Pilzes abschließen (Teleutosporen). Letztere werden, wenn sie die Fähigkeit haben, vor der Weiterentwickelung eine Ruhezeit durchzumachen und sich erst nach Ablauf derselben weiter zu entwickeln, als Dauersporen (Wintersporen) bezeichnet.

— Der besonderen Weise ihrer Entstehung nach werden manche Teleutosporen als Oosporen, bezw. Zygosporen benannt.

Keimung. Alle Sporen der Pilze keimen schließlich aus durch Entwickelung einer dünnen, fadenartigen Zelle (Keimschlauch). Bei einer kleinen Anzahl von Pilzen geht der Entwickelung des Keimschlauches noch eine Zwischenentwickelung voraus, indem der Inhalt mancher Dauersporen (bei den *Chytridineae*, einigen *Peronosporineae*) sich zu Schwärmsporen entwickelt, so dass also die Spore ein Sporangium wird, oder indem das Sporenplasma in seiner Gesamtheit aus der Spore heraustritt (bei einigen *Peronosporineae*). Schließlich kommen die Schwärmsporen zur Ruhe und keimen aus, manchmal erst nachdem sie sich gehäutet und nochmals geschwärmt hatten. Nicht selten schwellen die Sporen vor der Keimung stark an, und zwar manchmal in der Art, dass das Exospor mit dem Inhalt verschmilzt und bei der Weiterentwickelung des Pilzes mit dem Inhalt gemeinsam verbraucht wird (Schlauchsporen vieler *Mucorineae*, Conidien mancher *Ascomycetes*) oder indem sie das Exospor sprengen (Schlauchsporen von *Eurotium*). In den meisten Fällen dringen die Keimschläuche aus einer oder mehreren Stellen des Exospors hervor (Fig. 26). Nicht selten sind die Stellen, an denen die Keimung erfolgen wird, genau bestimmt und oft durch ausgesprochene Verdünnung der Haut vor der Keimung kenntlich (Keimporen).

Fig. 26. Keimende Sporen von *Helvella esculenta* (390/1). (Nach De Bary.)

Bei der einfachsten Abteilung der Pilze, den *Chytridineae*, ist der Keimschlauch nur ein flüchtiges Gebilde von geringer Entwickelung. Er erscheint hier nur als Perforationsschlauch, mit dem der parasitische Pilz in seine Nährzelle eindringt, und verschwindet schnell.

Eine abweichende Form der Keimung ist die Sprosskeimung. Bei ihr nimmt der Keimschlauch sogleich die Gestalt einer abgerundeten, kurzen Zelle an, welche in derselben Weise wieder weiterkeimt. Bei den *Saccharomycetes*, bei welchen diese Keimungsweise die einzige Form der vegetativen Vermehrung bildet, wird die Sprosszelle der Mutterzelle gleich, so dass hier Verbände gleichartiger, sporenähnlicher Zellen gebildet werden (Hefesprossung, Fig. 27). Sprosskeimung kommt aber nicht blos bei diesen Pilzen, sondern auch in vielen anderen Pilzreihen mehr oder weniger reichlich entwickelt vor, z. B. bei den *Ustilagineae*, *Dacryomycetineae*, den Schlauchsporen mancher *Ascomycetes* (z. B. *Taphria-*, *Nectria*-Arten), manchen Conidienbildungen (z. B. *Cladosporium*). Hier ist die erste Sprosszelle zwar der Mutterzelle sehr unähnlich, in den weiteren Sprossungen sind die Zellen aber gleichartig, so dass sie nach ihrer Loslösung von wirklichen Hefesprossungen nicht zu unterscheiden sind. Eine eigenartige, verkürzte Keimschlauchbildung zeigen manche Pilzsporen bei Keimung unter ungünstigen Bedingungen, namentlich Mangel an genügender Wasserzufuhr. Die betreffenden Sporen bilden hier nur einen kurzen, pfriemlichen Schlauch, an dessen Ende sich aus dem gesamten Inhalt der ersten eine dieser ganz gleiche Spore bildet (secundäre Spore). Der Vorgang kann sich noch mehrmals wiederholen, bis schließlich regelmäßige Keimung eintritt. Solche Keimung zeigen besonders häufig die Sporen einiger *Peronosporineae*, vieler *Entomophthorineae*, einiger *Hypochnaceae*, die Sporidien der *Ustilagineae* und *Uredineae*.

Fig. 27. Hefesprossung bei *Saccharomyces ellipsoideus* (600/1). (Nach De Bary.)

Eine in den typischen Entwickelungskreis der betreffenden Pilze gehörige Form verkürzter Keimschlauchbildung stellen die Promycelien der *Ustilagineae*, *Uredineae* und *Auricularineae* dar. Hier erreicht der Keimschlauch nur eine geringe Länge und geht dann Veränderungen ein, welche für die Familie und Species charakteristisch sind (Fig. 28, 29).

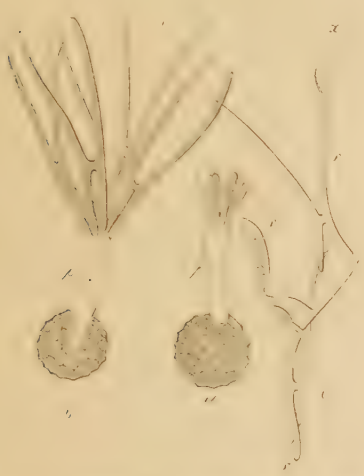


Fig. 28. Promycelbildung von *Tilletia Caries* (400/1). (Nach Tulasne.)

Fig. 29. Promycelbildung von *Puccinia rubigo vera* (390/1). (Nach De Bary.)

Mycelium. Bei genügender Ernährung wächst der Keimschlauch bei allen Pilzen mit Ausnahme der *Chytridineae*, wo er unmittelbar den Anfang eines Fruchtkörpers bildet, durch andauerndes Spitzenwachstum in einen fadenförmigen Schlauch, Hyphe, aus. Gewöhnlich senden diese Hyphen mehr oder weniger reichliche Seitenzweige ab, welche ganz wie die Haupthyphe durch Spitzenwachstum sich verlängern und wieder weiter verzweigen können.

Bei einer Reihe niederer Mycelpilze (*Peronosporineae, Saprolegnineae, Mucorineae, Entomophthorineae*) bleibt das Mycel mit seinen Verzweigungen wenigstens bis zur Entwickelung der Fruchtorgane ungeteilt (zellig). Als unregelmäßige Entwickelung zeigt sich manchmal bei *Mucorineae, Saprolegnineae* ein Vorgang, welcher als Bildung von Mycelcysten (Gemmen) bezeichnet wird. Dabei zieht sich der Plasmainhalt einzelner Mycelstrecken dichter zusammen und teilt sich in mehr oder weniger regelmäßige Abschnitte, welche häufig stärker anschwellen und sich mit einer dicken Membran umgeben. Auf diese Weise entstehen rundliche, oft in Ketten verbundene, sporenartige Gebilde, welche eine Zeit lang ruhen und sich später unter günstigen Bedingungen wie Sporen weiter entwickeln können.

Fig. 30. Schnallenzellen von *Hypochnus centrifugus* (390/1). (Nach De Bary.)

Bei der großen Reihe der anderen Pilze tritt bei fortschreitendem Wachstum des Mycels eine Gliederung desselben durch Bildung von Querscheidewänden ein und zwar erfolgt diese Bildung immer etwas unterhalb der Spitze, der abgegliederte Teil stellt sein Längenwachstum ein, kann aber noch Seitenzweige treiben, die meist dicht unterhalb der Scheidewand entspringen. Als verkümmerte Seitenzweigbildung sind die sogenannten Schnallenzellen aufzufassen, halbkreisförmige Überwölbungen der Scheidewände durch ein kurzes Bogenstück,

welches mit dem unteren Hyphengliede in offener Verbindung steht. Sie finden sich, soweit bisher mit Sicherheit bekannt, ausschließlich an den Mycelien von *Basidiomycetes*.

Nährmycel. Im Anfange functioniert das Mycel nur als Nahrung aufnehmendes Organ (Nährmycel) und ist meist ganz in die Nährquelle eingesenkt (endobiotische Mycelien), manchmal aber entwickelt sich der größere Teil des Mycels außerhalb der Nährzelle (epibiotische Mycelien) und sendet nur einzelne Zweige in die Nährquelle. Der Lebensweise nach unterscheidet man Mycelien, welche in und von abgestorbenen organischen Stoffen leben (saprobiotische) und solche, welche auf Kosten lebender organischer Stoffe wachsen (parasitische). Dabei bezeichnet man die parasitischen Mycelien tierischer Organismen als zoobiotische, die pflanzlicher Organismen als phytobiotische. Diese Bezeichnungen werden oft auf den ganzen Pilz übertragen, man spricht daher von saprophytischen und parasitischen, phytobiotischen und zoobiotischen, und je nachdem der Pilz ganz oder teilweise der Nährsubstanz eingesenkt ist, von epibiotischen und endobiotischen, epiphytischen und endophytischen, epi- und endozootischen Pilzen. Es muss festgehalten werden, dass solche Bezeichnungen für einen ganzen Organismus nicht für seine ganze Entwickelungszeit festzuhalten sind. Manche Pilze machen z. B. ihren Entwickelungsgang teils als Parasiten, teils als Saprophyten durch (Hemiparasitische Pilze), z. B. viele Ascomyceten, bei denen eine Reihe von Fruchtformen auf der lebenden Pfl. ausgebildet wird, während die abschließenden Fruchtformen sich erst saprophytisch auf abgestorbenen Pflanzenteilen entwickeln. Ebenso müssen die Übergänge zwischen epi- und endobiotischen Pilzen beachtet werden. In dieser Hinsicht können die, welche ihre sämtlichen Organe endobiotisch ausbilden, als holendobiotische Pilze (Holosaprophytisch, z. B. *Saprolegnieae*, Holendophyten, z. B. *Chytridineae, Ustilagineae*, Holendozoen, z. B. *Chytridineae*), diejenigen, bei welchen das ganze Mycel und ein Teil der Fruchtorgane endobiotisch, ein anderer Teil der Fruchtorgane epibiotisch lebt, als mesendobiotisch (Mesosaprophyten, z. B. *Pythium*-Arten, Mesendophyten, z. B. die meisten *Peronosporineae*, Mesendozoen, z. B. viele *Entomophthorineae*), diejenigen endlich, bei denen das ganze Mycel endobiotisch, die Fruchtorgane epibiotisch sind, als hemiendobiotische Pilze bezeichnet werden (Hemisaprophyten, z. B. ein großer Teil der Hymenomyceten, wie *Clavariaceae, Agaricinae* u. s. w., Hemiendophyten, wie z. B. die meisten Baumschwämme, Hemiendozoen, wie z. B. die *Torrubia*-Arten).

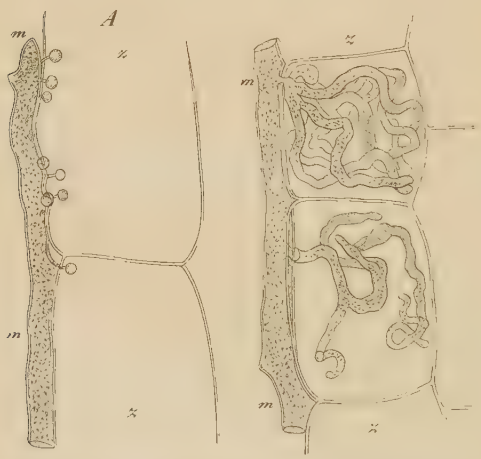


Fig. 31. Mycelien mit Haustorien *A* von *Cystopus candidus*; *B* von *Peronospora calotheca* (390/1). (Nach De Bary.)

Manche Pilze leben meist als Parasiten, können unter Umständen aber auch saprophytisch wachsen, beziehungsweise gezüchtet werden und umgekehrt. Diese Art des Wachstums ist als facultativer Saprophytismus beziehungsweise facultativer Parasitismus bezeichnet worden.

Bei den endophytischen Pilzen verbreiten sich die Mycelien großenteils nur zwischen den Zellen (intercellular), manchmal aber auch in den Pflanzenzellen selbst (intracellular). Zuweilen senden intercellulare Mycelien kurze Nährzweige in die benachbarten Zellen ein, welche oft eine für die Species bestimmte Form zeigen (z. B. bei *Cystopus, Peronospora*-Arten), und als Saugzweige, Haustorien bezeichnet werden. Auch epiphytische Mycelien bilden in vielen Fällen solche

Haustorien, welche in die Epidermiszellen eindringen, aber mehr als Haftorgane denn als Nährorgane anzusehen sind, z. B. bei *Erysiphe*.

Vegetatives Mycel. Von dem Nährmycel ist das vegetative Mycel zu unterscheiden, welches bei manchen Pilzen, z. B. vielen Conidienformen von Ascomyceten und vielen Hymenomyceten, eine bedeutende Entwickelung gewinnt. Es bildet lose, spinneweb- oder wergartige Hyphengewirre, welche sich oft weit in die Luft erheben (Luftmycel). Oft bilden solche Fadengewirre die Unterlage für die Fruchtträger oder Fruchtkörper und werden dann als Hypothallus bezeichnet. Nicht selten vereinigen sich die vegetativen Mycelhyphen zu Häuten oder Polstern, welche den Übergang zu Dauermycelien oder Fruchtträgern bilden.

Dauer der Mycelien. Die vegetativen Mycelien sind oft von sehr kurzer Dauer. Beispiele dafür bildet z. B. die ganze Klasse der *Ustilagineae*. Bei sehr vielen Pilzen haben die vegetativen Mycelien eine beschränkt kurze Dauer, welche der Zeit entspricht, während welcher die Vegetation des Pilzes begünstigt ist; häufig, besonders bei endophytischen Pilzen, fällt diese Zeit mit der wärmeren Zeit des Jahres zusammen und die Mycelien werden daher meist als 1jährige Mycelien bezeichnet; nach Beendigung der Vegetationszeit stirbt das Mycel ab und die neue Generation muss dann wieder aus den Sporen hervorgehen. — Dem gegenüber stehen die perennierenden Mycelien, welche viele Jahre fortleben und jährlich neue Fruchtkörper entwickeln können. Solche perennierende Mycelien finden sich sowohl bei Saprophyten, z. B. vielen Hutpilzen als auch bei Parasiten, z. B. *Uredineae*, vielen *Polyporaceae*. Bei manchen endophytischen Pilzen, z. B. manchen *Uredineae* u. *Taphriaceae* dauert das vegetative Mycel nur in bestimmten ausdauernden Teilen der Nährpfl. aus und dringt von da jährlich in die 1jährigen Teile der Nährpfl. ein, wo sich dann die Fruchtorgane entwickeln. Solche perennierende Mycelien bringen häufig weitverbreitete Missbildungen hervor; in holzigen Pflanzenteilen veranlassen sie da, wo sie ausdauern, Anschwellungen, Beulen, welche als Krebsbildungen bezeichnet werden, ferner von dieser Stelle ausgehend üppige Wucherungen, metamorphosierte kleinere Äste, mit eigentümlich veränderter Blattstellung und Blattbildung, die sogenannten Hexenbesen. Auch *Uredineae*, besonders viele exotische Arten, bringen solche Hexenbesen hervor; hierhin sind auch die eigentümlichen Umänderungen der Nährpfl. zu rechnen, welche die perennierenden Mycelien des Aecidium von *Uromyces Pisi* auf den jährlichen Trieben von *Euphorbia Cyparissias* und *Esula*, die von *Aecidium punctatum* der *Puccinia fusca*, *Puccinia Sii Falcariae* an den B. ihrer Nährpfl. hervorrufen.

Auch 1jährige Mycelien bezw. Pilze, z. B. *Synchytrien*, 1jährige *Taphriaceae*, *Uredineae*, können mehr oder weniger örtlich begrenzte Missbildungen an der Nährpfl. veranlassen, welche den durch manche tierische Parasiten hervorgerufenen Gallenbildungen sehr ähnlich sehen und als Pilzgallen (Mycocecidien) bezeichnet werden.

Eine besondere Form des ausdauernden vegetativen Mycels ist das Dauermycel. Dieses ist dazu bestimmt, den Pilz über eine seiner Vegetation ungünstige Zeit hinweg zu bringen, stellt also einen Ruhezustand desselben dar, in welchem er jedoch noch Nahrung aufnimmt und oft noch fortwächst. Die Dauermycelien haben äußerliche Ähnlichkeit mit Fruchtkörpern, sind auch früher unter bestimmten Gattungsnamen als besondere Pilzformen beschrieben worden. Hierher gehören zunächst die Dauerhyphen, feste Fadengeflechte, wergartig oder zottig, wie das allverbreitete, schwarze, filzige, rasenbildende *Rhacodium cellare* und die gelben oder rotbraunen, als *Byssus*, *Ozonium auricomum* oder *Dematium stuposum* bezeichneten zottigen Überzüge an Holz und Mauerwerk, welche Dauermycelien von *Coprinus radians* und verwandten Arten sind. Ferner sind hierher zu rechnen die Dauerstränge, meist wurzelartige, dunkelberindete, oft verzweigte Gebilde, die früher unter dem Namen *Rhizomorpha* beschrieben wurden, z. B. *Rh. subcorticalis* und *Rh. fragilis* zu *Armillaria mellea*, *Rh. setiformis*, *Rh. hippothrichodes* zu *Marasmius androsaceus* und *Marasmius Rotula* gehörig.

Die bemerkenswerteste Form des Dauermycels sind die Sclerotien, sie stellen mehr oder weniger abgerundete, bald kugelige, bald polster-, horn- oder knollenförmige

Körper vor (Fig. 32 *a, b, c*). Diese Sclerotien bestehen aus einem dichten Geflecht von dickwandigen Hyphen, ein meist weiß oder hell gefärbtes Mark bildend, von einer dunklen, meist schwarzen Rinde umgeben (Fig. 32 *d*. Solche Sclerotien gehören als regelmäßige Entwickelungszustände zu Pilzen aus den verschiedensten Klassen, doch sind sie

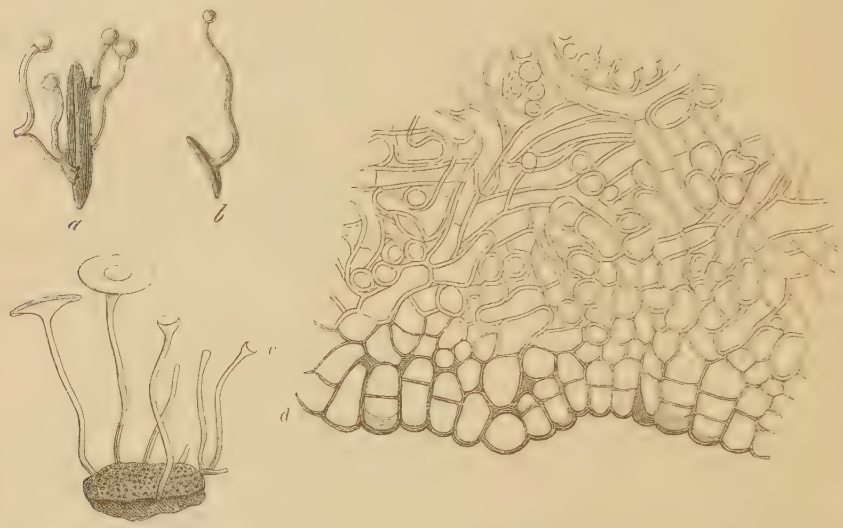


Fig. 32. Sclerotien *a*, *b* von *Claviceps*, *c*, *d* von *Sclerotinia Sclerotiorum*; *a*, *b*, *c* Sclerotium mit Fruchtkörper (nat. Gr. u. schwach vergr.); *d* dünner Durchschnitt durch das Sclerotium (375/1). (*a*, *b* nach Tulasne, *c*, *d* nach De Bary; *a*, *c* nat. Gr., *b* schwach vergr.)

bei einigen Gattungen besonders ausgeprägt. Unter den *Discomycetes* sind bestimmte Sclerotien für die Gattung *Sclerotinia* typisch, so bildet sich aus *Sclerotium durum* und *S. varium* an fleischigen Stengeln und Wurzeln die *Sclerotinia Sclerotiorum*, aus *Sclerotium Pustula* an Eichenblättern die *Sclerotinia Candolleana*, aus Sclerotien, welche sich aus den Fr. verschiedener *Vaccinium*-Arten bilden, die *Sclerotinia baccarum*, *S. Vaccinii*, *S. megalospora*, *S. Oxycocci*.

Aus der Reihe der Pyrenomyceten ist die Gattung *Claviceps* zu erwähnen, deren Sclerotien sich in den Bl. der Gräser entwickeln, hierauf loslösen und erst nach einer Winterruhe mit Schlauchfr. fructificieren, so *Sclerotium clavus*, das bekannte Mutterkorn, das Dauermycel von *Claviceps purpurea*. Ganz ähnlich verhält sich die exotische Gattung *Balansia*, deren Sclerotien sich in den Fruchtachsen größerer Gräser bilden; die Sclerotien von *B. Claviceps*, welche auf *Panicum*-Arten lebt, mit den gestielten Fruchtkörpern besetzt, gleicht in der That einer riesenhaften *Claviceps*.

Unter den *Hymenomycetes* ist die Familie der *Clavariaceae* durch das häufige Vorkommen von Sclerotien erwähnenswert, aus dem kugeligen *Sclerotium Semen* entwickelt sich *Typhula variabilis*, aus dem linsenförmigen *Sclerotium complanatum* auf Eschenb. *Typhula phacorrhiza*. — Von *Agaricaceae* entwickelt sich z. B. aus dem hornförmigen, auf den Lamellen faulender Blätterpilze gebildeten *Sclerotium cornutum* der kleine *Agaricus tuberosus*, aus dem kugeligen, auf Mist vorkommenden *Scl. stercorarium*, *Coprinus stercorarius*. Gewaltige, faustgroße und noch größere knollenförmige Sclerotien sind die Gebilde, welche früher als *Pachyma* und *Mylitta* bezeichnet wurden. Sie bestehen entgegen der vormaligen Ansicht, nach der sie ein Gemisch von Erde, Holzsubstanz und Pilzfäden sein sollten, aus dichten Verflechtungen von Pilzhyphen, welche zum Teil durch Umwandlung ihrer Wandungen in eine pectinartige Substanz eigenartige Veränderungen eingegangen sind. Sie scheinen besonders reich vertreten in den tropischen Gebieten. Die Pilze, welche aus diesen Gebilden erwachsen, gehören, soweit bisher bekannt, den

Gattungen *Polyporus*, *Lentinus*, *Agaricus* an. So erwächst der auf Madagaskar vorkommende *Polyporus sacer* aus einem solchen Sclerotium (wahrscheinlich identisch mit *Pachyma malaccense*), ebenso *Lentinus Tuber regium*, *Lentinus Woermanni* (aus *Pachyma Woermanni*, *Agaricus* (*Omphalia*) *lapidescens* (aus *Mylitta lapidescens*); das oft kopfgroße *Pachyma Cocos* gehört jedenfalls auch hierher. Auch in Europa finden sich solche *Pachyma*-Formen, so die längst bekannte, steinartige *Pietra fungaja*, das Sclerotium von *Polyporus tuberaster* und das erst neuerdings aufgefundene große Sclerotium von *Polyporus ramosissimus* (*P. umbellatus*).

Fruchtträger. Die Bildung der Fruchtorgane erfolgt an Mycelästen, welche sich bei holendobiotischen Pilzen von den gewöhnlichen Fäden des vegetativen Mycels nicht unterscheiden. Auch bei sehr vielen Pilzformen, welche ihre Fruchtformen an der Luft ausbilden, sind die Fruchtträger einfache Hyphen (Fruchthyphen), welche sich durch ihr aufrechtes, acropetales Wachstum und oft auch durch eine besondere Art der Verzweigung von dem vegetativen Mycel unterscheiden. Solche einfache Formen bilden die Formreihe der sogenannten *Mucedineae* und *Dematieae*, sie verteilen sich aber auf alle natürlichen Pilzklassen. Die Hyphen bildenden (nicht endobiotischen) *Phycomycetes* (*Peronosporineae*, *Mucorineae*, *Entomophthorineae*), sowie die *Ustilagineae* haben nur einfache Fruchthyphen, bei den *Ascomycetes* und *Uredineae* sind sie besonders in der mannigfachen Reihe der Conidienfruchtformen vertreten, in den einfacher organisierten Familien dieser Abteilung, z. B. *Endomycetaceae* und *Taphriaceae*, stehen aber auch die Schläuche auf einfachen Hyphen. Ebenso ist es bei den einfachsten Formen bezw. Familien der *Auricularieae* und *Hyphomycetes*, z. B. *Stypinella*, *Exobasidiaceae*, *Hypochnaceae*. — Weiter entwickelte Fruchtträger werden durch Verflechtung von Fruchthyphen zu Häuten, Bündeln, fleischigen oder zähen, mannigfach gestalteten, aufgerichteten Körpern gebildet. Die einfachste Form der Art sind kleine Hyphenbündel, welche verschiedene Conidienfr. zeigen, so die Formfamilie der *Stilbineae*. Wenig, im Wesentlichen nur durch die Bildung breiterer, polsterförmiger Lager unterschieden, ist eine andere Formreihe der Conidienfr., die als *Tuberculariineae* bezeichnet werden. Bei *Ascomycetes* und *Discomycetes* erhalten die Fruchtträger vielfache Bezeichnungen, welche nach den Gegenständen, denen sie mehr oder weniger ähnlich sind, benannt werden (z. B. Hut, Blätter, Keule, Schüssel etc.).

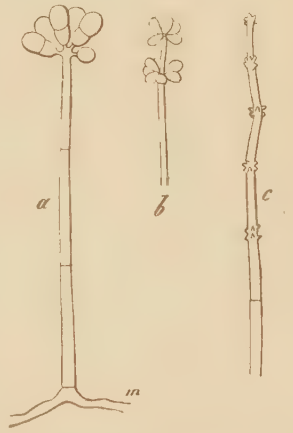


Fig. 33. Einfache Fruchthyphe von *Arthrobotrys oligospora* (200/1). (Nach De Bary.)

Sexuelle Sporen. Bei verschiedenen Abteilungen der *Phycomycetes* werden die Sporen teilweise auf eine Weise gebildet, welche bei anderen Pflanzenfamilien, besonders bei Algen, reicher und regelmäßiger ausgebildet ist und als Befruchtung bezeichnet wird. Der Vorgang besteht darin, dass sich der Inhalt zweier bestimmter, Sexualzellen genannter Zellen vereinigt, und dass aus der Verschmelzung dieses Inhalts eine Spore gebildet wird. Die einfache Form der Befruchtung, welche bei Algen vorkommt, die Vereinigung zweier Schwärmsporen zu einer freien Dauerspore soll bei der *Chytridineae*-Gattung *Reessia* beobachtet worden sein, doch ist dies nicht ganz sicher. Die bei den *Phycomycetes* typische Form der geschlechtlichen Sporenbildung ist die der Eibefruchtung und eine bestimmte Art der Hyphencopulation, der Ausbildung von Oosporen und Zygosporen.

Bei der Oosporenbildung tritt der Inhalt einer Geschlechtszelle (der männlichen Zelle, Antheridium) ganz oder teilweise in eine andere Zelle (die weibliche Zelle, Oogonium) über, der beiderseitige Zellinhalt vereinigt sich und bildet die Eizelle

(Oospore . Bei den *Chytridineae* und *Ancylistineae* ist der Austritt des Inhalts der männlichen Zelle bezw. seine Vereinigung mit dem der weiblichen Zelle ein vollständiger; die Oosporen sind hier meist den Dauersporangien gleich, und bilden wie diese bei der Reife Zoosporen, sie können also auch als Oosporangien bezeichnet werden. Bei den

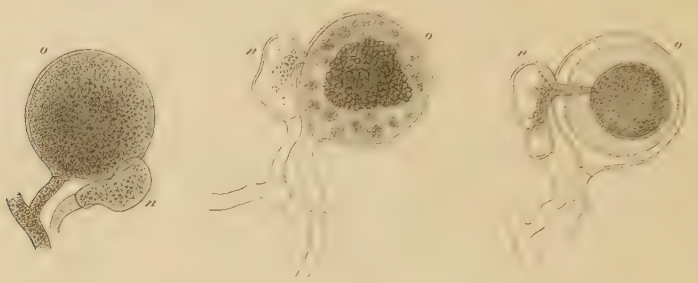


Fig. 34. Oosporenbildung von *Peronospora Alsinearum* (350/1). (Nach De Bary.)

Peronosporineae sind die Antheridien schon frühzeitig durch ihre bedeutendere Kleinheit viel deutlicher von den Oogonien verschieden als bei den vorhergenannten Klassen, ihr Inhalt wandert durch einen Befruchtungsschlauch mit Ausschluss eines geringen Teils, der im Antheridium zurückbleibt, in das Oogon über und verschmilzt bei *Pythium* und *Phytophthora* deutlich, bei *Peronospora* und *Cystopus* aber nicht deutlich wahrnehmbar, mit dem Inhalt des Oogons, der sich schon vorher in der Mitte desselben zur Eikugel (Oosphäre) zusammengeballt hat; durch Umhüllung mit einer dickeren Membran wird hierauf die Oospore ausgebildet. — Bei den *Saprolegnineae* werden Oogonien und Antheridien ganz ebenso ausgebildet wie bei den *Peronosporineae*, es findet auch eine Vereinigung beider und ein Auswachsen von Befruchtungsschläuchen aus den Antheridien in die Oogonien statt, der Austritt von Inhalt in die Oosphäre ist aber außer bei *Pythium* nicht mit Sicherheit beobachtet worden, so dass eine wirkliche Befruchtung hier nicht nachgewiesen erscheint. — Ganz abweichend ist nach der Schilderung von Cornu der Befruchtungsvorgang bei *Monoblepharis*. Nach dieser Darstellung bilden sich hier besondere erweiterte Abschnitte des Fadens zu Oogonien, andere, schmälere Abschnitte zu Antheridien aus, in den letzteren entstehen gesonderte Schwärmzellen (Spermatozoiden), diese wandern durch eine lochförmige Öffnung des Oogons in dieses ein, verschmelzen mit dem Ei, worauf sich die Oospore bildet.

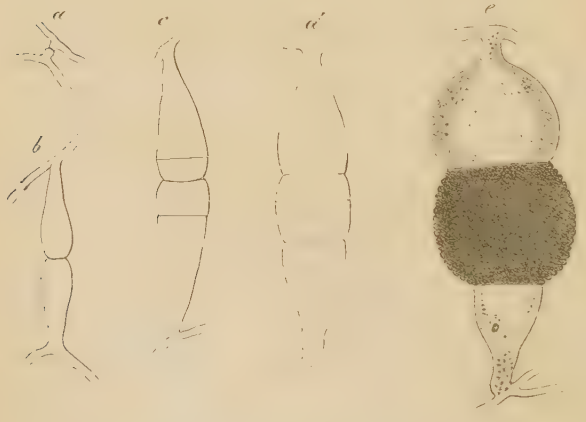


Fig. 35. Zygosporenbildung von *Rhizopus nigricans* (90/1). (Nach De Bary.)

Die Zygosporenbildung kommt bei den *Entomophthorineae* und den *Mucorineae* vor. Hier verschmilzt der Inhalt zweier von dem übrigen Mycel abgegrenzter Zellen, welche nicht wesentlich von einander verschieden sind, höchstens in der Größe etwas von einander abweichen, nachdem sich die Scheidewand zwischen ihnen aufgelöst, vollständig, zieht sich zusammen, umgiebt sich mit einer festeren Membran und

wird so zur Zygospore. Man kann also hier nicht von Oogon und Antheridien sprechen, sondern von 2 Copulationszellen, deren Inhalt zu einer 3., der Zygospore, verschmilzt.

Sporangien, endogene Sporen. Bei der großen Hauptmasse der Pilze kommen geschlechtlich gebildete Sporen nicht vor. In der Ausbildung der ungeschlechtlichen Sporen sind, wie schon eingangs erwähnt, besonders 2 verschiedene Modalitäten zu unterscheiden, die endogene und die exogene Sporenbildung. Im ersteren Falle entstehen die Sporen frei in bestimmten Zellen (Sporangien, welche meist an den Enden von Mycelästen, seltener in Ketten wie z. B. bei *Eurotium*, *Penicillium*) gebildet werden. Nur selten wird der ganze Inhalt der Mutterzelle zur Sporenbildung verbraucht, gewöhnlich bleibt ein Teil desselben als Zwischensubstanz zwischen den Sporen oder als Wandbelag zurück. Man unterscheidet zweierlei Sporangiumarten, diejenige, bei welcher die Zahl der Sporen eine unbestimmte ist, die unvollkommenen Schläuche (Hemiasci), z. B. bei den *Chytridineae, Mucorineae, Protomycetes*, und die, bei welchen die Zahl derselben typisch für die Species bestimmte, gewöhnlich ein Mehrfaches von 2, ist (Euasci), z. B. bei den *Discomycetes*, *Pyrenomycetes*. Der wesentliche Unterschied zwischen diesen beiden Schlaucharten dürfte der sein, dass bei ersterer die Sporen durch simultane Teilung des Inhalts um eine bestimmte Zahl von vorher vorhandenen Zellkernen erfolgt, während bei der zweiten Form der Kern der Schlauchzelle sich durch successive Zweiteilung vermehrt, bis sich die Sporen ausbilden (Fig. 36). Die Hemiasci gehen, nachdem sie sich zur definitiven Größe entwickelt haben, manchmal vor der Entwickelung der Sporen einen Ruhezustand ein, in welchem sie das Ansehen von Dauersporen haben, erst nach abgeschlossener Ruhepause geht unter günstigen Bedingungen die Sporenbildung vor sich.

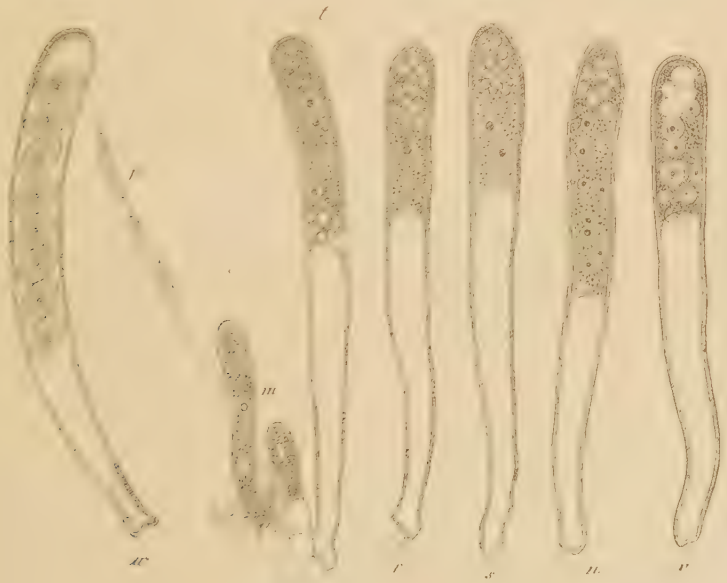


Fig. 36. Bildung der Schlauchsporen bei *Peziza confluens* (390/1). (Nach De Bary.)

Diese Zellen werden am besten als Dauersporangien bezeichnet (Fig. 37 *E*). Hierhin gehören, wie schon erwähnt, die ungeschlechtlich und geschlechtlich gebildeten Dauersporen der *Chytridineae* und *Ancylistineae*, gewisser *Peronosporineae* (*Cystopus candidus* u. a.). Bei einigen *Peronosporineae* können auch Sporen, welche morphologisch ganz die

Ausbildung und das Ansehen von Conidien haben, endogene Sporen entwickeln, also die Stelle von Sporangien vertreten, so z. B. bei der Gattung *Phytophthora* und bei den meisten Conidiensporen von *Cystopus*.

Fig. 37. Schwärmsporangien (*C*) und Dauersporangien (*E*) von *Polyphagus Euglenae* (350/1 u. 400/1). (Nach Nowakowski.)

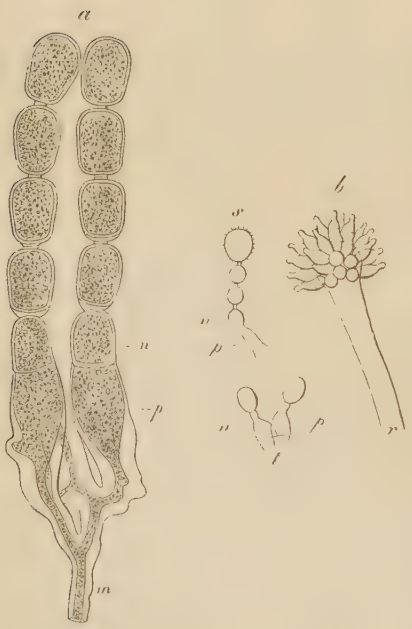


Fig. 38. Conidienketten *a* von *Cystopus Portulacae* (390/1) und *b* von *Eurotium Aspergillus* (300/1). (Nach De Bary.)

Exogene Sporen, Conidien. Gegenüber den Schlauchsporen werden die exogenen Sporen gewöhnlich als Conidien zusammengefasst. Die Bildung derselben kommt auf verschiedene Weise zu Stande. Die verbreitetste Form ist die acrogene Hyphensprossung (Conidienabschnürung). Hier bildet sich an der Spitze eines Hyphenzweiges eine Zelle, welche so lange fortwächst, bis sie die definitive Form und Größe der Conidie erreicht hat, dann wird sie entweder abgestoßen oder sie bleib, noch weiter mit der Mutterhyphe vereinigtt Sehr häufig bildet sich unmitttelbar nach der ersten eine zweite Conidie u. s. f.; die neugebildete kann lange mit der vorgebildeten im Zusammenhange bleiben u. s. f., es werden dadurch Conidienketten (Fig. 38) gebildet, in welchen die unterste Spore immer die jüngste ist. Sie sind in den meisten Fällen nicht als ein bloßes Verkleben der nach einander gebildeten Conidien zu betrachten, ihr genetischer Zusammenhang wird häufig durch ein mehr oder weniger deutliches, hyalines Zwischenstück angedeutet. Solche Conidienketten finden sich z. B. typisch bei den Aeciumfrüchten der *Uredineae*.

Oft sind es nicht unmittelbar die Enden der Conidienträger, an denen die Conidien entstehen, sondern meist dünne und zugespitzte Ausstülpungen oder ebensolche

kurze, aufgesetzte Ästchen; diese bezeichnet man als Sterigmen; stehen an einem Ende zahlreiche Sterigmen, so bilden die abgeschnürten Conidien ein Köpfchen aus einzelnen Conidien, wie z. B. bei *Oedocephalum*, oder aus Conidienketten, wie z. B. bei *Aspergillus*. Conidienköpfchen können auch durch Verkleben der successive abgeschnürten Conidien entstehen, die, untereinander verklebt, am Ende des Conidienträgers liegen bleiben, wie z. B. bei *Acrostalagmus* (falsche Conidienköpfchen).

Bei einer 2. Form der Conidienbildung sprosst aus der peripherischen Spitze der erstgebildeten Conidie eine neue u. s. f. acrogene Conidiensprossung), auch hierbei können sich Ketten bilden, bei denen die oberste Conidie immer die jüngste ist. Beispiele hierfür bieten *Cladosporium*, *Monilia*).

Eine 3. Art der Conidienbildung ist die, dass das Ende einer Hyphe durch simultane Querteilung in eine Reihe von sporenartigen Zellen zerfällt (Oidiumteilung), die meist längere Zeit kettenförmig vereinigt bleiben (Oidiumketten). In solcher Weise bilden sich die Conidien der meisten *Basidiomyceten*, wie sie in neuerer Zeit in zahlreichen Fällen von Brefeld gezogen worden sind, ferner die Conidien der meisten *Perisporiaceae*, z. B. *Erisyphe* s. l. (als *Oidium* bekannt), *Apiosporium* (*Fumago*). Bei anderen oidiumartigen Conidien ist die abschließende Form noch nicht bekannt, z. B. *Oospora* (früher *Oidium*) *lactis*.

Übergänge von Sporangien zu Conidien findet man bei manchen *Mucorineae*, bei den *Uredineae* (in den Teleutosporen), bei *Discomycetes* in der Gattung *Roesleria* und bei den Flechten in der Familie der *Calycieae* und den Gattungen *Sphaerophorus*, *Acroscyphus*, *Lichina*, *Paulia*. Hier verwächst die Spore sehr bald mit dem Schlauche und es entstehen Formen, welche da, wo der Schlauch einsporig angelegt war, von 1zelligen Conidien morphologisch nicht zu unterscheiden sind (z. B. *Chaetocladium*, *Uromyces*), da, wo die Sporenanlagen reihenweise liegen, Oidienketten gleichen (*Piptocephalis*, *Syncephalis*, *Phragmidium*, *Roesleria*, *Calycium*, *Coniocybe* u. s. w.). — Diese Formen kann man als reducierte Sporangien ansehen. Dass sie aus solchen entstanden sind, lässt sich teils aus den jüngsten Bildungszuständen, teils durch den Vergleich mit den nächsten Verwandten erkennen (z. B. *Thamnidium elegans* mit wenigsporigen und *Th. simplex* mit 1sporigen, bezw. conidienartigen Nebensporangien).

Fig. 39. Basidien- und Sporenbildung von *Corticium amorphum* (390/1). (Nach De Bary.)

Manche, besonders dickwandige, endständige Conidien werden oft als Chlamydosporen bezeichnet, es ist dafür kein Bedürfnis vorhanden, und es empfiehlt sich, dass man diesen Namen für die in der Continuität einer Hyphe erzeugten sporenartigen Gebilde bewahrt, soweit diese eben nicht Dauersporangien darstellen.

Basidien. Den einfachen Conidienträgern steht die Basidie gegenüber wie die Euasci den Hemiasci. Man versteht unter Basidie ein durch eine Scheidewand von der vegetativen Hyphe abgegrenztes Organ, welches exogene Sporen in typisch begrenzter Zahl, meist zu 4 (seltener in anderen Ableitungen von 2, wie 2, 6, 8) an der Spitze auf pfriemlichen Ausbuchtungen der Zelle (Sterigmen), abschnürt, und welches eine für größere Pilzreihen gleichbleibende, typische Form hat (Fig. 39). Der wesentliche Charakter der Basidie dürfte, wie für Einzelfälle nachgewiesen ist, für alle Fälle darin bestehen, dass sich der ursprünglich einfache Kern der Basidialzelle durch succedane Zweiteilung vermehrt und jeder dieser Teilkerne einer Spore zur Grundlage dient. Man unterscheidet geteilte und ungeteilte Basidien. Bei ersteren wird wieder die quergeteilte Basidie (Fig. 40, bei welcher die Basidialzelle durch Querscheidewände in meist 4 über einander stehende Fächer geteilt ist, deren jedes an einem Sterigma eine Spore erzeugt (bei *Uredineae* und *Auricularineae*), und die längsgeteilte Basidie unterschieden, bei denen die ursprünglich einfache Basidialzelle durch Längsscheidewände in, auch hier meist 4, neben einander stehende Fächer zerfällt (bei den *Tremellaceae*). Die ungeteilte Basidie trägt die Sterigmen meist in regelmäßiger Weise um den Scheitel geordnet, nur selten sind sie seitenständig (*Tylostoma*). Als Mittelformen kann man die Basidien bei *Tulasnella*, bei welcher die 4 Sterigmen am Grunde stark angeschwollen sind und zusammen der geteilten Basidie einer *Tremellacee* gleichen, und die Gabelbasidie der *Dacryomycetes* betrachten, bei der die Basidie in ihrer oberen Hälfte in 2 Teile gespalten erscheint, die auch als dicke Sterigmen gelten können.

Fig. 40. *a—d* quergeteilte Basidien von *Auricularia Auricula Judae*. — *f* geteilte Basidien von *Exidia spiculosa* (390 1). (Nach De Bary.)

Hymenium. Bei einem großen Teil der Pilze stehen die fruchtbildenden Organe (Conidienträger, Basidien, Schläuche) in festerer Verbindung zu einer besonderen Schicht vereinigt, der Fruchthaut (Hymenium). In dem Hymenium finden sich häufig zwischen den sporenbildenden Zellen noch andere unfruchtbare, aber für Species, oft auch Familie u. a. charakteristische Elemente, welche als Zwischenzellen (Paraphysen) und Hymenialdrüsen (Cystiden) unterschieden werden können. Die Paraphysen, welche bei den *Ascomycetes* ihre höchste Ausbildung erlangen, sind typische Gebilde, welche vor den Schläuchen u. s. w. ausgebildet und später von den sporenerzeugenden Zellen durchwachsen werden, sie finden sich auch an dem Hymenium mancher *Basidiomycetes*, z. B. bei *Coprinus*. Die Cystiden (Fig. 41 *p*), welche in dem Hymenium der *Basidiomycetes* besonders reich entwickelt sind, stellen haarartige

Gebilde dar, welche, wie sich besonders klar aus der Entwickelungsgeschichte der Gattung *Hypochnus* ergiebt, Endzweige eines Hyphenbüschels sind, deren Seitenzweige die sporenbildenden Zellen (Basidien) bilden.

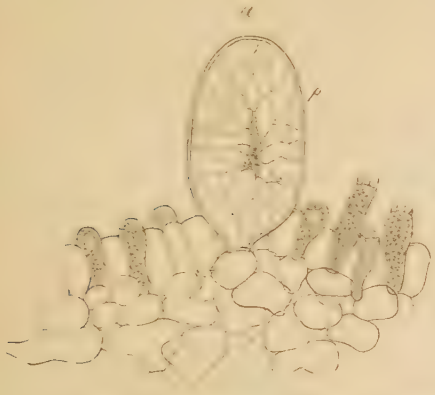


Fig. 41. Hymenium von *Coprinus micaceus*: *a* Längsschnitt, *b* Oberflächenansicht, *p* Cystide (390/1). (Nach De Bary.)

Fig. 42. Gymnocarpe Fruchtkörperbildung von *Hypochnus centrifugus* (390/1). (Nach De Bary.)

Fruchtkörper. Unter Fruchtkörpern (Carposoma) versteht man die Vereinigung des Fruchtträgers und des fruchttragenden Teiles, wenn beide eine morphologisch einheitliche Masse ausmachen, welche für die Species charakteristisch ist. Es sind 2 größere Reihen von Fruchtkörpern zu unterscheiden, diejenigen, bei welchen die Fruchtorgane freiliegen (gymnocarpe), und solche, bei welchen sie mehr oder weniger lange dauernd von einer Hülle umschlossen werden (kleistocarpe). Die einfachsten Formen beständig gymnocarper Fruchtkörper bieten die *Dematieae* und *Tubercularineae*, auch der größere Teil der *Auricularineae* und *Hymenomycetes* hat beständig gymnocarpe (hologymnocarpe) Fruchtkörper, so unter den letzteren die *Thelephoraceae*, *Clavariaceae*, *Hydnaceae*, der größere Teil der *Polyporaceae*, die *Cantharellaceae*, ein Teil der *Agaricaceae*, z. B. *Lentinus*. Von *Ascomycetes* sind hologymnocarp die *Tuphriaceae*, *Ascocorticiaceae*, die echten *Helvellaceae*, die meisten *Pezizaceae*. — Zu den wahren kleistocarpen (eukleistocarpen) Fruchtkörpern rechnet man diejenigen, welche bis zur Fruchtreife geschlossen bleiben und sich erst dann mit einer mehr oder minder regelmäßigen, im Verhältnis zur Breite des Fruchtkörpers engen Mündung öffnen. Hierher gehören von *Basidiomycetes* der größere Teil der *Gasteromycetes*, besonders die *Lycoperdaceae*, von den ausgebildeten Ascomycetenfr. die *Pyrenomycetes*, und von den Conidienfr. derselben die *Sphaeropsideae* und *Leptostromeae*. Ausdauernd, d. h. bis über die Fruchtreife hinaus kleistocarp, sind verhältnismäßig nur wenig Familien, von *Basidiomycetes* die *Gasteromycetes*-Familien der *Hymenogastraceae*, ein Teil der *Sclerodermaceae* (z. B. *Melanogaster*), die *Nidulariaceae*; von *Ascomycetes* würden hierher zu rechnen sein die *Tuberaceae*, *Eurotiaceae*, *Elaphomycetaceae* und *Perisporiaceae*. — Bei einem großen Teile der Pilzfamilien sind die Fruchtkörper nur während eines Teiles der Entwickelungszeit geschlossen, während später das Fruchtlager offen zu Tage tritt. Diese Pilze kann man als hemigymnocarp bezeichnen, wenn der geschlossene Zustand ein schnell vorübergehender ist, der ausgebildete Pilz gymnocarp erscheint, so von *Hymenomycetes* die *Boletaceae* und die meisten *Agaricaceae*, von ausgebildeten Fr. der *Ascomycetes* einige *Pezizaceae*, die *Cenangiaceae*, *Phacidiaceae*, von den Conidienfr. derselben die *Excipuleae*. Als hemikleistocarp können die Pilze bezeichnet werden, deren Fruchtkörper in geschlossenem Zustande reifen und hierauf aus der Umhüllung heraustreten, so dass erst jetzt die Fr. frei liegen; solche Formen kommen, soweit bekannt, nur bei den *Basidiomycetes* vor und zwar bei den *Phalloideae* und *Battareaceae*, sowie bei den

Agaricineae, bei *Amanitopsis* und einigen Arten von *Amanita* (z. B. *A. caesarea*) und *Volvaria*.

Die äußere Hülle, welche die kleistocarpen Fruchtkörper umschließt, wird als Hülle im Allgemeinen, Peridium bezeichnet. In den einfachsten Fällen, z. B. bei den *Gymnoascaceae*, ist die Hülle ein loses Geflecht mehr oder weniger charakteristisch geformter Hyphen. Als eine sehr einfache Form eines Peridiums wird auch die Hülle angesehen, welche die Zygosporen mancher *Mucorineae* einschließt (*Phycomyces*, *Mortierella*); in diesem Sinne kann man auch die umkleidete Zygospore als einfachste Form eines Fruchtkörpers auffassen. Die scheinbaren Hüllen, welche die Sporenmassen

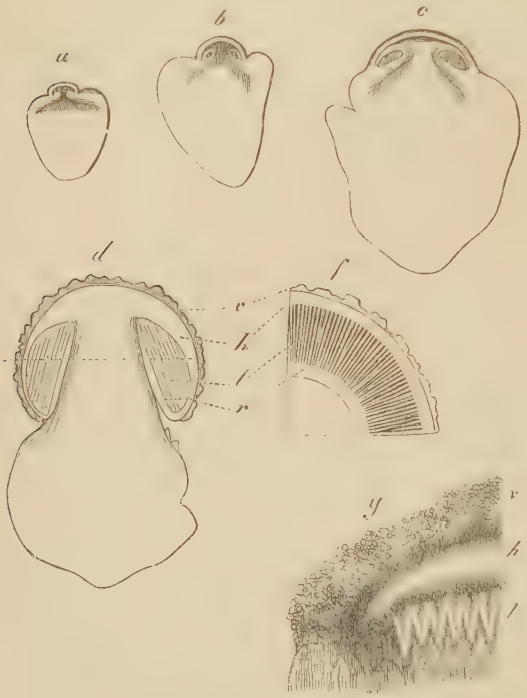


Fig. 43. 2 kleistocarpe Fruchtträger von *Amanita rubescens* (nat. Gr.) (Nach De Bary.)

Fig. 44. Kleistocarpe Fruchtträger von *Octaviana asterosperma* (8/1). (Nach Tulasne.)

einiger *Ustilagineae* (*Sphacelotheca*, *Doassansia*, *Cintractia*) und die Aecidiumfr. der *Uredineae* zu scheinbaren Fruchtkörpern abgrenzen, sind dagegen nicht aus bestimmten Hüllfäden gebildet, sondern aus metamorphosierten Sporen, und werden daher als Pseudoperidien bezeichnet. Bei den meisten hemigymnocarpen *Agaricineae* ist die Hülle nur eine mehr oder minder ausdauernde Haut und wird als Schleier (Velum) bezeichnet. Bei den Schlauchfr. der *Pyrenomycetes* ist die Hülle meist sehr scharf von den Fruchtteilen abgegrenzt, und von festerer, lederartiger oder kohliger Beschaffenheit: sie schließt die Fruchtteile als besonderer Behälter ein und trägt den Namen Gehäuse (Perithecium), dieselbe Bezeichnung tragen die Hüllen der eukleistocarpen Conidienfruchtträger (*Sphaeropsideae*, *Leptostromaceae*). Häufig stehen die Fruchtkörper in größerer Zahl auf einem gemeinsamen Fruchtträger, welcher dann als Fruchtlager (Stroma) bezeichnet wird. Als solches ist der gemeinsame Strunk (Truncus) der verzweigten Hymenomyceten aufzufassen, z. B. bei vielen *Clavariaceae*, wie *Cl. formosa*, mancher *Hydnaceae*, wie *H. coralloides*, *Polyporaceae*, wie *P. ramosissimus*, *P. cristatus*, einiger *Agaricaceae*, wie *A.* (*Tricholoma*) *conglobatus*, *Marasmius polycladus* u. a. Mehr gegen die Fruchtkörper abgegrenzt zeigt sich das Stroma bei vielen Familien der *Ascomycetes*, z. B. bei den exotischen *Discomycetes*-Familien der *Cordieritaceae*, und bei vielen *Pyrenomycetes*, z. B. bei vielen *Nectria*-Arten, einigen *Xylariaceae* (wie *Thamnomyces*),

Cucurbitariaceae. Häufig sind die Fruchtkörper dem Stroma eingesenkt, so verhalten sich z. B. von *Discomycetes* die Gattung *Rhytisma*, von *Pyrenomycetes* sehr viele *Hypomecaceae*, *Xylariaceae*, die *Valsaceae*, *Diatrypaceae*. Auch der sogenannte Thallus der Flechten verhält sich in jeder Beziehung wie das Stroma der *Ascomycetes* und wird wohl auch zum Unterschied von dem ganz anders gebildeten Thallus höherer Gewächse, z. B. der *Hepaticae*, *Fucoideae* u. a., besser als Flechtenstroma bezeichnet.

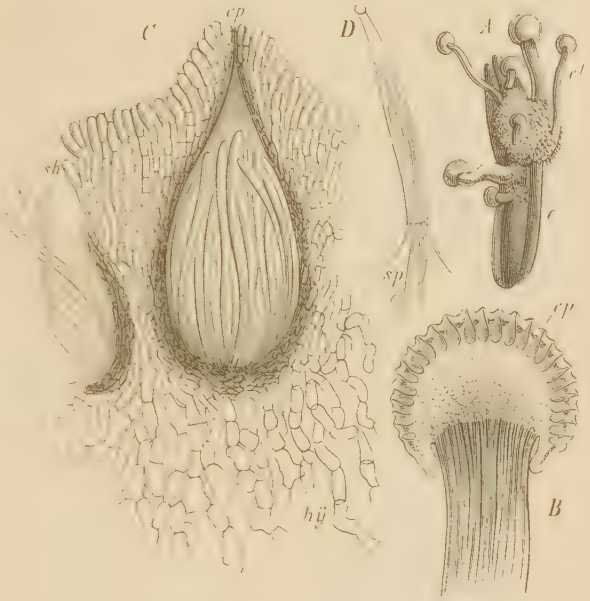


Fig. 45. Kleistocarpe Fruchtkörper, in einem Stroma eingebettet, von *Claviceps purpurea*. (Nach Tulasne.)

Carpogon, Ascogon. Bei einer Anzahl von *Ascomycetes* gebt die Bildung der Fruchtkörper bezw. der Schläuche von einem bestimmten Initialorgane aus, welches als Carpogon (Archicarp) bezw. Ascogon bezeichnet wird. Beobachtet sind solche Organe bei Pilzarten aus den verschiedensten Abteilungen der *Ascomycetes*, bei *Endomycetes*, *Discomycetes*, *Gymnoasceae* und *Pyrenomycetes*, insbesondere bei den Gattungen *Eremascus*, *Pyronema*, *Ascobolus*, *Rhyparobius*, *Gymnoascus*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Sphaerotheca*, *Erysiphe*, *Melanospora*, *Sordaria*, *Chaetomium*. Es sind einfache Zellen, Zellreihen, gewundene Hyphen, aus denen die Schläuche bezw. die schlauchbildenden Hyphen hervorsprossen, in manchen Fällen sprosst aus einer anderen Initiale das Gewebe, welches die Schläuche umhüllt, bezw. die Paraphysen trägt. In anderen Fällen sind es kleine, in das Stroma der Pilze eingesenkte Gewebsknäule, welche die Initialen der Fruchtkörper bilden (Primordien), so bei *Sclerotinia*, *Polystigma*, *Phyllachora*, *Xylaria*. — Auch bei *Basidiomycetes* hat man Carpogone zu finden geglaubt, so z. B. Örsted bei *Derminus sessilis*, Reeß u. A. bei *Coprinus*-Arten.

Diese Beobachtungen wurden früher so gedeutet, dass sich aus dem Carpogon der Fruchtkörper bezw. aus dem Ascogon das System der Schläuche nach vorheriger Befruchtung entwickelt. Es wurden 2 weit verschiedene Formen der Befruchtung angenommen, a) Befruchtung des Carpogons durch Copulation mit einem anderen Organe, einem Antheridium, z. B. bei den *Erysipheae*, *Aspergillus*, *Gymnoascus*, *Pyronema*, oder b) Befruchtung durch freie Spermatien, welche mit dem Carpogon durch einen der Florideentrichogyne ähnlichen Faden in Verbindung treten sollten. Die Ergebnisse der neueren Untersuchungen lehren, dass Carpogone bei den meisten *Ascomycetes* fehlen und auch in den Species, bei welchen sie beobachtet worden sind, nicht regelmäßig der Fruchtkörperbildung vorausgehen. Eine wirkliche Befruchtung, der Eintritt von Zellelementen einer befruchtenden in die befruchtete Zelle, ist nirgend sicher nachgewiesen, die Fälle von Anwesenheit eines scheinbaren Antheridiums lassen auch andere Deutung zu. Ausführlicheres darüber bei Besprechung der *Ascomycetes*. — Die früher als Spermatien gedeuteten Gebilde sind kleine Formen von Conidien, sie keimen unter geeigneten Bedingungen, und wenn dadurch auch nicht geradezu bewiesen wird, dass sie nicht zur

Befruchtung dienen, da ja auch die Pollenschläuche keimen, so spricht doch dagegen der Umstand, dass sie bei guter Ernährung große Mycelien und neue Conidien bilden können, und dass sich ausgebildete Fruchtkörper aus den Sporen ohne Einwirkung solcher sogenannter Spermogone künstlich erzielen lassen.

Fig. 46. Ascogon (*as*) von *Eurotium repens* (600/1, *A* 190/1). (Nach De Bary.)

Fructificationswechsel, Generationswechsel. Ein Generationswechsel wie bei den Archegoniaten, d. h. ein regelmäßiger Wechsel zwischen ungeschlechtlicher und geschlechtlicher Generation kommt auch bei den mit sexuellen Organen versehenen Pilzen nicht vor. Es können sich ungeschlechtliche Generationen in unbestimmter Zahl folgen, ehe die sexuelle Sporenbildung eintritt. Gewöhnlich bildet die sexuelle Sporenbildung den Abschluss einer langen Vegetationsperiode. Ähnlich verhält es sich mit dem Wechsel von Conidien und Teleutosporen, Schläuchen und Basidien. Manche Pilze erhalten sich durch sehr lange Zeit ausschließlich in der Conidienform fort und viele sind bisher nur in dieser Form bekannt. Viele Pilze besitzen mehrere, ja eine ganze Reihe von gymnocarpen oder hemikleistocarpen oder kleistocarpen Coni-

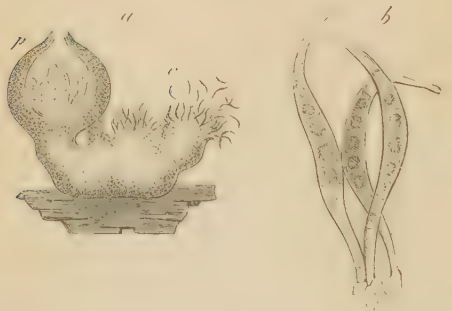


Fig. 17. Fruchtfolge von *Cucumbitaria macrospora* Ces. et De Not. *p* Perithecium, *c* Conidienlager, *b* Conidien (*a* 20/1, *b* 200/1). (Nach Tulasne.)

dienformen, die sich oft in regelmäßiger Reihenfolge ablösen, bis dann die abschließende Fruchtform gebildet wird.

Artenzahl und geographische Verbreitung. Die Zahl der bekannten Pilzarten wurde 1889 von Saccardo auf etwa 32000 berechnet, unter denen aber über 8500 als *Fungi inferiores*, d. h. Conidienformen, deren abschliessende Formen z. T. bekannt sind, etwa 400 *Myxomycetes* und 650 *Schizomycetes* enthalten sind. Viele Arten sind unter mehreren Namen aufgeführt oder von ihren Autoren so ungenau beschrieben, dass sie von anderen Arten nicht unterschieden werden können. Man wird hiernach die Zahl der wohl unterschiedenen und in ihren abschließenden Formen bekannten Pilzarten auf höchstens 20000 schätzen können. Die Zahl erscheint immer noch sehr hoch, und ist darauf begründet, dass die Speciesbegrenzung aufs Äußerste durchgeführt, nicht nur auf die Berücksichtigung der feinsten mikroskopischen, sondern auch biologischen Verhältnisse begründet ist.

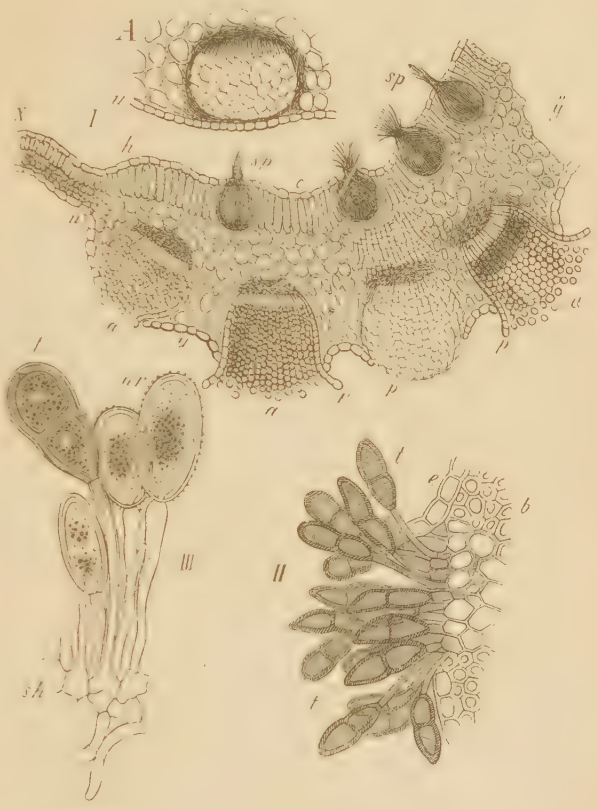


Fig. 48. Fruchtfolge von *Puccinia graminis*; *sp* Spermogonien, *a* Aecidien, *ur* Uredosporen, *t* Teleutosporen (190/1, *III* 390/1). (Nach Sachs.)

Die Pilze sind über die ganze Erde verbreitet, soweit überhaupt Vegetation bestehen kann. Aus dem hohen Norden sind etwa 1000 Pilzarten bekannt (Island 140, Spitzbergen 70, N. Norwegen jenseits des Polarkreises 600). Die Länder der gemäßigten Zone Europas und Nordamerikas sind in Bezug auf ihre Pilzvegetation am besten bekannt und erscheinen uns als die pilzreichsten Gebiete. Für Deutschland beträgt die Zahl der bekannten ausgebildeten Pilzarten etwa 7000. Über die Zahl der tropischen Arten ist noch nichts Bestimmtes anzugeben. — Viele Pilze sind weit verbreitet, doch ist jetzt schon als festgestellt anzusehen, dass sich auch für die Pilze bestimmte geographische Gebiete festhalten lassen, welche im Ganzen mit denen der Phanerogamen zusammenfallen. — Von pflanzengeographischem Interesse ist das Einwandern mancher Pilze in neue Gebiete. Viele in Deutschland eingeführte Kulturpfl. (z. B. *Robinia*, *Oenothera*, *Sorghum*, *Solanum tuberosum*) tragen parasitische Pilze, welche auf anderen in Deutschland heimischen Pfl. nicht vorkommen, sie müssen sie also in das neue Vaterland mitgebracht haben. Von einigen Pilzen (z. B. *Puccinia Malvacearum*, *Plasmopara viticola*) ist die Einwanderung in jüngster Zeit nachgewiesen.

Nutzen und Schaden. Den Hauptnutzen bringen viele fleischige Pilze durch ihre Verwendung als Speisepilze. In Europa, Nordamerika, Japan und China sind die Pilze

Volksnahrungsmittel. Auch bei uncivilisierten Volksstämmen in Afrika, Asien, Amerika und Australien sollen teils ausgebildete Pilze, teils die großen Sclerotien von *Lentinus*, *Polyporus* u. a. (*Pachyma*, *Mylitta*) viel zur Ernährung dienen. — Als Arzneimittel stehen in manchen Ländern, besonders China, einzelne Pilze (*Lysurus*, *Torrubia* sp.) in hohem Ansehen. Auch in Deutschland spielen einige in der Volksmedicin noch eine Rolle (*Auricularia Auricula Judae*, *Phallus impudicus*, *Elaphomyces cervinus*); früher officinell waren *Polyporus Laricis* als Purgiermittel), *Ochroporus igniarius* zur Stillung parenchymatischer Blutungen). Das neueste Arzneibuch für das deutsche Reich enthält von Pilzen nur noch *Secale cornutum*, das Sclerotium von *Claviceps purpurea* (als blutstillendes Mittel). — In der Technik werden verwertet *Ochroporus fomentarius* zu Zündschwamm und (in kleinem Maßstabe) zu Bekleidungsstoffen, *Saccharomyces cerevisiae* und verwandte Arten zur Herstellung alkoholischer Getränke, Bier, Wein, Spiritus, Kumis, Kefir und des Alkohols überhaupt, sowie in der Bäckerei (Presshefe). In Japan wird *Aspergillus Oryzae* seit alter Zeit bei der Bereitung des Reisweins (Sake) und einiger Speisen (Schoju, Kasi) verwendet. — Als nützliche Pilze müssen auch diejenigen bezeichnet werden, welche Krankheiten bei schädlichen Tieren hervorrufen. Besonders werden die schädlichen Forstinsekten (Raupen) zuweilen durch Pilze verschiedene Arten von *Entomophthora*, *Empusa*, *Torrubia*) schnell vernichtet, ebenso die Stubenfliegen durch *Empusa muscae*. In schädlicher Weise treten die Pilze hervor erstlich als Giftpilze, welche durch Verwechselung mit Speisepilzen üble Folgen herbeiführen können. Einige derselben (*Amanita*-Arten, namentlich *A. bulbosa*) führen tötliche Gifte, andere namentlich *Russula* und *Lactaria*-Arten) scharfe Stoffe. — Sehr großen Schaden können die parasitären Pflanzenpilze herbeiführen, wenn sie, wie das vielfach geschieht, sich auf Kulturpfl. in Feld und Garten verbreiten. Hierher gehören auch die Schädigungen der Obst- und Waldbäume durch Pilze. Auch an dem Holze in Gebäuden veranlassen einige Schwämme, namentlich *Serpula lacrimans*, bedeutenden Schaden.

Fossile Formen von Pilzen sind aus älteren Perioden nicht mit Sicherheit bekannt: erwähnt werden *Rhizomorpha Sigillariae* in den Kohlenlagern von Kolumbien (Silurformation), *Excipolites Zobelii* aus der Steinkohle, aus der Triasformation einige Blattpilze wie *Hysterites*, *Sphaerites*, mehrere *Polyporites*-Formen. In Bernstein eingeschlossene Holzstückchen zeigen oft außerordentlich wohl erhaltene Mycelien und einzelne Sporen, seltener finden sich darin deutlicher entwickelte und bestimmbare Pilzformen.

Einteilung der Pilze. Die Systematik der Pilze hat in den letzten 30 Jahren eine vollständige Umwandlung durchgemacht, namentlich durch die Erkenntnis der Entwickelungsgeschichte der meisten Pilztypen. Große Gruppen der alten Systematik, wie die *Coniomycetes*, *Hyphomycetes*, *Tuberculariaceae*, *Sphaeropsideae* u. a. sind verschwunden, ihre Arten als Nebenfruchtformen ausgebildeterer Pilze erkannt. Auch in den letzten Jahrzehnten hat die Systematik mannigfache Wandlungen erfahren. Bei der ersten Neugestaltung des Systems waren es besonders 2 Gesichtspunkte, welche dabei in den Vordergrund gestellt wurden; erstlich die Sexualität bezw. die Fruchtbildung durch verschiedene Formen der Befruchtung; nach dem jetzigen Stande der Kenntnis über diesen Punkt kann man ihn für die Einteilung der Gesamtheit der Pilze nicht mehr als Hauptausgangspunkt betrachten, da dem größten Teil derselben und gerade den am weitesten entwickelten Formen jede Sexualität abgeht, nur für einige weniger entwickelte Gruppen ist er von Bedeutung und ist hier auch zur Gliederung der Ordnungen zu verwerten. Der zweite Ausgangspunkt war der, dass die Pilze keine einheitliche Klasse bildeten, sondern eine Reihe von Gruppen, von denen sich jede aus einer besonderen Gruppe der Algen herausgebildet hätte, indem durch den Parasitismus einzelne Formen das Bedürfnis und darauf auch die Befähigung zur Chlorophyllbildung verloren hätten. Zum Teil gestützt auf die frühere Anschauung über die Befruchtung, dachte man an Anknüpfung der einzelnen Pilzordnungen an die *Palmellaceae-Chytridiaceae*, *Siphoneae-Saprolegnieae*, *Conjugatae-Mucorineae*, *Oedogonieae-Monoblepharis*, *Florideae-Ascomycetes*, z. T. *Basidiomycetes*. Abgesehen von dem

rein Hypothetischen dieser Anschauung ist sie schon darum nicht von Wert, weil sie sich nur auf äußere Ähnlichkeit gründet, und mit Beschränkung der Sexualitätslehre ihre Hauptstütze verloren hat; auch hier ist nur für die am wenigsten entwickelten Pilze eine Ähnlichkeit mit gewissen Algen zuzugeben, die sich auch in der Bezeichnung derselben als Algenpilze (*Phycomycetes*) zur Geltung gebracht hat.

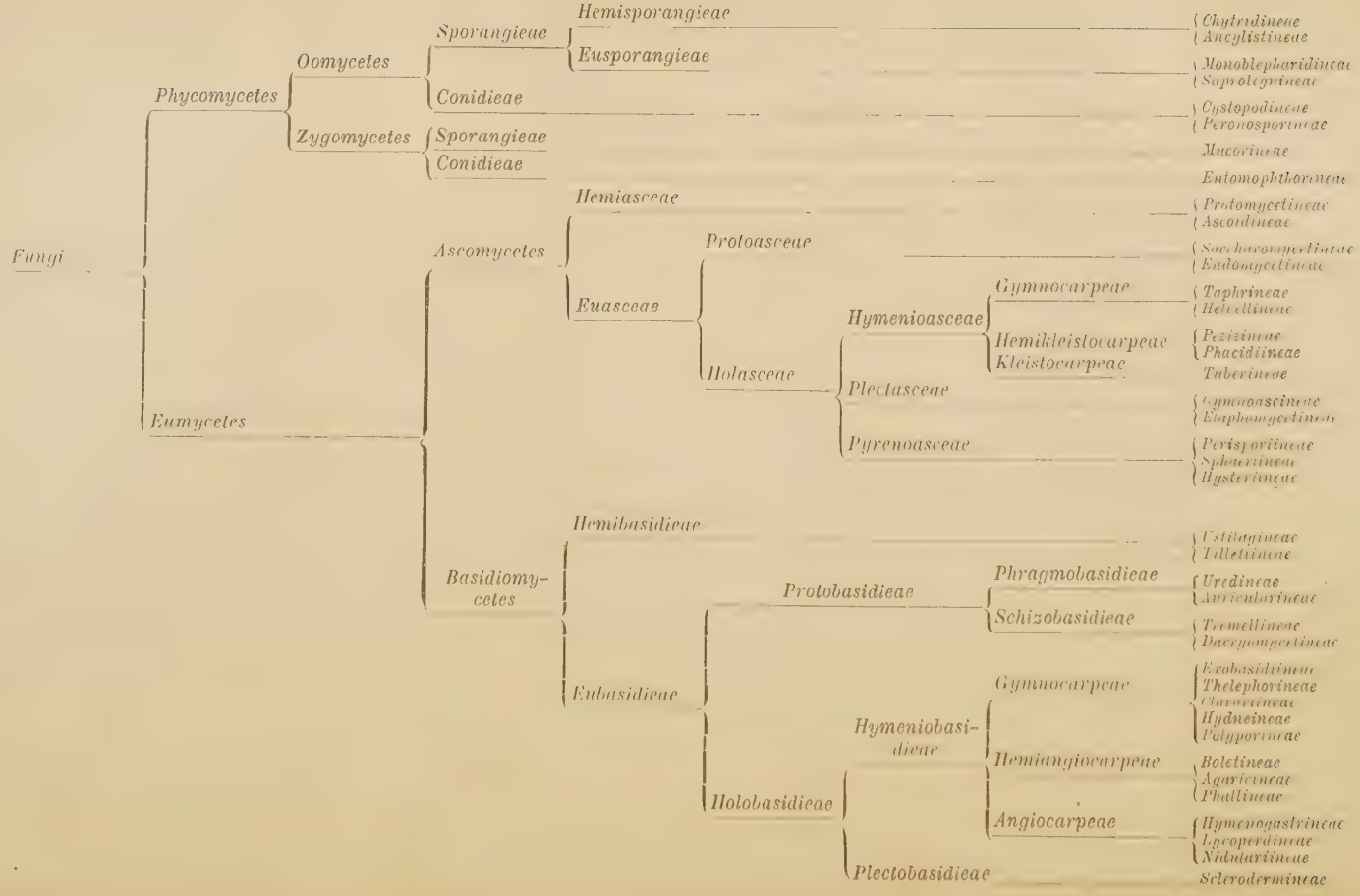
Der jetzige Standpunkt der Pilzsystematik, begründet durch eine große Reihe entwickelungsgeschichtlicher Untersuchungen, die namentlich von O. Brefeld in umfassendster Weise durchgeführt worden sind, stützt sich auf eine unbefangene Würdigung der vergleichenden Entwickelungsgeschichte und Morphologie. Durch dieselbe wird die Aufstellung eines Pilzsystems von einheitlichem Gesichtspunkte möglich, die Abteilung der Pilze von mehreren Stämmen erscheint dadurch mindestens entbehrlich.

Die leitenden Punkte sind: die allmähliche Entwickelung des Mycels und Ausbildung der typischen Pilzhyphe, die Fortentwickelung des Sporangiums anfangs zu unvollkommenen, später zu typischen Asci, die Entwickelung der Conidien durch reducierte bezw. in der Ausbildung gehemmte Sporangien, sodann die Ausbildung des Conidienträgers anfangs zur unvollkommenen, später zur vollkommenen typischen Basidie, endlich in den einzelnen Gruppen die allmähliche Entwickelung des Fruchtkörpers aus dem losen Hyphengeflecht und die Fortbildung des gymnocarpen zum kleistocarpen Fruchtkörper.

Am Anfange des Pilzsystems stehen die *Chytridineae*, deren einfachste Formen eine Gliederung in Mycel und Fruchtkörper noch nicht zeigen; erst allmählich finden sich die ersten Anfänge eines Mycels ein, in zarten Fasern bestehend, die weit hinter dem Fruchtkörper zurücktreten. Letzterer besteht aus der einfachsten Fruchtform, dem Sporangium. — An der kleinen Abteilung der *Ancylistineae* ist dieser einfache Typus etwas weiter entwickelt und bei den *Saprolegnineae*, welche reich entwickelte Mycelien bilden und eine größere Ausbildung der Sporangien zeigen; durch das häufige Vorkommen von Mycelcysten Gemmen findet sich hier schon eine Anbahnung zur Conidienbildung. Bei der zunächst stehenden Abteilung der *Peronosporineae* ist diese weit entwickelt; in einer Anzahl von Formen nehmen die Conidien bei der Weiterentwickelung die Form von Schwärmsporangien an, ein Zeichen, dass hier die Ausbildung der Conidien erst begonnen hat. — Die besprochenen Abteilungen zeigen in der Bildung der Dauersporen viel Gemeinsames, die Oosporenbildung, welche bei den *Chytridineae* nur unvollkommen entwickelt ist, bei den *Peronosporineae* am deutlichsten hervortritt, bei den *Saprolegnineae* noch morphologisch angedeutet ist. Gemeinsam ist ihnen auch die Schwärmsporenbildung, die sie unter allen Pilzen den Algen am nächsten stellen lässt, und welche sich bei den weiteren Pilzabteilungen nicht mehr vorfindet. — Diesen *Oomycetes* schließen sich die *Zygomycetes* an. Sie zeigen namentlich ein reich entwickeltes Mycel, welches aber immer noch der Schlauchform ähnlich und typisch 1zellig ist; es kommt bei ihrer Ausbildung sexueller Sporen auch Copulation gleichwertiger Befruchtungszellen vor; wie die *Oomycetes* gliedert sich die Gruppe in 2 Abteilungen. Bei den *Mucorineae* sind die Sporangien reich entwickelt, der Übergang zur Conidienbildung ist nur durch reducierte Sporangien- und Gemmenbildung angedeutet. Bei den *Entomophthorineae* fällt die Sporangienbildung weg, dagegen ist die Conidienbildung in typischer Weise entwickelt, welche schon einen Übergang zur Basidienbildung zeigt. *Oomycetes* und *Zygomycetes* zeigen in Mycelbildung und Sporenentwickelung manche Ähnlichkeit mit einigen Algenfamilien und werden als *Phycomycetes* den eigentlichen Pilzen *Eumycetes* gegenübergestellt.

Bei den *Eumycetes* ist die Weiterentwickelung zum festen Pilztypus durch die Umgestaltung des veränderlichen rhizoiden- oder schlauchartigen Mycels zur gleichmäßigen, an der Spitze fortwachsenden, durch Scheidewände geteilten Pilzhyphe gegeben, welche durch Verflechtung ihrer Äste die charakteristischen Pilzfruchtkörper bilden. Nur bei wenigen niederen *Ascomycetes*, den *Saccharomycetes* und einigen *Taphriaceae* ist das Mycel gar nicht oder nur verkümmert entwickelt. Wie die *Phycomycetes* trennen sich die *Eumycetes* in 2 große Zweige. Bei den einen, den *Ascomycetes*, wird die Entwickelung des Sporangiums zum typischen Ascus durchgeführt. In der niedersten Abteilung, den *Hemiasci*, sind die Schläuche noch unvollkommen entwickelt; ihre Sporenzahl noch

Schema des Pilzsystemes.



nicht typisch begrenzt; sie schließen sich den *Mucorineae* und *Peronosporineae* an, in den weiteren Abteilungen ist der Ascus in typischer Weise ausgebildet, die Weiterentwickelung erfolgt in der allmählichen Entwickelung von losen Hyphen zu Fruchtkörpern, deren Weiterbildung von gymnocarpen zu hemikleistocarpen und kleistocarpen Formen, sowie der Anordnung der Schläuche zu einem Hymenium, zu losen Geflechten oder zu typischen Büscheln. Das Nähere darüber ist aus dem beigefügten Übersichtsschema ersichtlich.

Bei dem anderen Zweige, den *Basidiomycetes*, folgt die Entwickelung im Großen und Ganzen demselben Gange, wie bei den *Ascomycetes*. Auch hier stehen im Anfange der Entwickelungsreihe Formen mit noch nicht typisch vollkommen ausgebildeten Basidien, die *Hemibasidieae*, welche sich an die *Entomophthorineae* anschließen. Die weitere Entwickelung ist in beiden Abteilungen zumeist so gleichartig, dass sich in ihnen förmliche Parallelfamilien auffinden lassen, z. B. *Taphriaceae-Exobasidiaceae*, *Ascocorticiaceae-Thelephoraceae*, *Pezizaceae-Cyphelleae*, *Geoglossaceae-Clavariaceae*, *Tuberaceae-Hymenogastraceae*, *Elaphomycetaceae-Sclerodermaceae*. Allerdings sind auch in jedem Zweige eigene Typen ausgebildet, so findet sich für die große Abteilung der *Pyrenomycetes* bei den *Basidiomycetes* keine Parallelreihe, andererseits bei den *Ascomycetes* keine für die *Phalloideae*. Eigentümlich ist auch den niedersten Basidiomycetenfamilien die Entwickelung der Basidie als besondere Generation, bei den *Ustilagineae* aus Chlamydosporen, bei den *Uredineae* aus den Sporen metamorphosierter Schläuche. Auch das Teilbasidium bei den *Ustilagineae*, *Uredineae* und *Tremellineae* ist eine den Basidiomyceten ganz eigentümliche Entwickelungsrichtung.

Zur vorläufigen Orientierung mag vorstehende Übersicht dienen*).

I. Phycomycetes.

Mycel meist fehlend oder spärlich entwickelt; bei reichlicherer Entwickelung immer oder doch anfangs 1zellig. Fruchtträger fehlend oder fadenförmig. Früchte mannigfach. Sporangien, Conidien, geschlechtlich gebildete Sporen. Schwärmsporen bei vielen Familien reichlich entwickelt.

A. Geschlechtliche Sporen, wenn vorhanden, durch Übertritt des Inhaltes einer Befruchtungszelle (Antheridium) in eine Eizelle (Oogonium) gebildet . . . **I. Oomycetes.**
  a. Nur Schwärmsporangien und geschlechtliche Sporen vorhanden **Phycosporangieae.**
    α. Mycel fehlend oder schwach entwickelt.
      † Fruchtkörper zu einem Einzelsporangium werdend oder durch Teilung einen Sporangiensorus bildend, dessen Einzelsporangien immer gleichmäßig, vegetativer Art bleiben . . . . . **1. Chytridineae.**
      †† Fruchtkörper durch Querteilung in eine Kette von Zellen geteilt, welche sich teils zu Schwärmsporangien, teils zu Antheridien und Oogonien entwickeln **2. Ancylistineae.**
    β. Mycel reich entwickelt.
      † Antheridien bewegliche Spermatozoiden bildend, welche in das Oogon eindringen . . . . . **3. Monoblepharidineae.**
      †† Antheridien keine Spermatozoiden bildend, Befruchtungsschläuche in das Oogon treibend . . . . . **4. Saprolegnineae.**
  b. Auch Conidien vorhanden . . . . . **Phycoconidieae.**
    α. Conidien in Ketten gebildet . . . . . **5. Cystopodineae.**
    β. Conidien einzeln an den Enden der Fruchtträger gebildet **6. Peronosporineae.**

---

*) Es werden im Folgenden voraussichtlich die in der letzten Reihe vorstehender Tabelle aufgeführten Ordnungen in für sich abgeschlossener Weise zur Darstellung gelangen; kleinere Änderungen in deren Umgrenzung, sowie erforderlichen Falles Vermehrung dieser Ordnungen behält sich der Verfasser vor.

B. Geschlechtliche Sporen durch Copulation des Inhalts gleich gestalteter oder wenig differenzierter Zellen (Gameten) gebildet. Schwärmsporen nie vorhanden **II. Zygomycetes.**

a. Ungeschlechtliche Sporen in Sporangien gebildet oder reducierte, conidienartige Sporangien darstellend. . . . . **7. Mucorineae.**

b. Ungeschlechtliche Sporen einzelnstehende, am Ende eines Fruchtträgers abgeschnürte Conidien bildend, welche bei der Reife abgeschleudert werden **8. Entomophthorineae.**

Chytridineae

von

J. Schröter.

Mit 83 Einzelbildern in 23 Figuren.

(Gedruckt im August 1892.)

Wichtigste Litteratur. A. Braun, Über *Chytridium*, eine Gattung 1zelliger Schmarotzergewächse (Monatsber. d. Kgl. Preuß. Acad. der Wissensch. zu Berlin 1855 und Abh. d. Acad. z. Berlin 1856. — Derselbe, Über einige neue Arten von der Gattung *Chytridium* und der damit verwandten Gattung *Rhizidium* (Monatsber. d. Kgl. Preuß. Acad. d. Wissenschaften. 1858). — Th. Bail, Mykologische Berichte (Botan. Zeitung 1885). — J. Cohn, Über *Chytridium* und einige verwandte Gattungen (Nova acta Acad. Caes. Leop. Carol. Natur. cur. Vol. XXIV. Tom I. 1856). — Cienkowski, *Rhizidium*, *Confervae glomeratae* (Bot. Zeitg. 1857). — A. Schenk, Algologische Mitteilungen (Verhandl. d. Physical. Med. Gesellsch. zu Würzburg. Bd. VIII). — Derselbe, Über das Vorkommen contractiler Zellen im Pflanzenreiche. Würzburg 1858. — A. de Bary und M. Woronin, Beitrag zur Kenntnis der *Chytridieae* (Ber. d. Naturf. Ges. zu Freiburg. Bd. 3. 1863, und Ann. d. sc. nat. V. Sér. Bot. T. III). — A. de Bary, Beitr. z. Morphologie und Physiologie der Pilze I. *Protomyces* und *Physoderma* (Abhandl. d. Senckenberg. naturf. Gesellsch. Bd. V. Frankfurt. a. M. 1864). — M. Woronin, Entwickelungsgeschichte von *Synchytrium Mercurialis* (Bot. Zeitg. 1868). — J. Schröter, Die Pflanzenparasiten aus der Gattung *Synchytrium* (Beiträge z. Biolog. d. Pflanzen. Bd. I. Hft. 1. Breslau 1870). — L. Kny, Entwickelung von *Chytridium Olla* (Sitzungsber. d. Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin 1871). — Derselbe, Entwickelung einer *Chytridiee* (*Ch. Olpidium sphacellarum*, das. 1871). — P. Magnus, Über ein *Chytridium* (das. 1872). — M. Cornu, Monographie des Saprolégniées. Deuxième partie. Chytridinées parasites des Saprolégniées (Ann. d. sc. nat. V. Sér. Bot. T. XV. Paris 1872). — L. Nowakowski, Beitr. zur Kenntnis der *Chytridiaceen* (Beitr. z. Biolog. d. Pflanzen. Bd. II. Hft. 1. 1876). — Derselbe, Beitr. s. c. II. *Polyphagus Euglenae* (das. Hft. 2). — Derselbe, Przyczenek do morfologii i. systematyki Scoczkon (Chytridiacei). Tam. Acad. Umiej. w Krakowie III. T. IV. 1878). — E. P. Wright, On a species of *Rhizophidium* parasitic on spec. of Ectocarpus. Dublin 1877. — M. Woronin, *Plasmodiophora Brassicae* (Jahrb. f. wissensch. Botanik. Bd. XI. 1878). — A. Fischer, Über die Stachelkugeln in *Saprolegnia*-Schläuchen (Bot. Ztg. 1880). — Derselbe, Untersuchungen über die Parasiten der *Saprolegnieen* (Jahrb. f. wissensch. Botanik. 1882). — J. Schröter, Über Untersuchungen der Pilzgattung *Physoderma* (Jahresber. d. Schl. Gesellsch. f. vaterl. Cultur. 1882). — C. Fisch, Beiträge zur Kenntnis der *Chytridiaceen*. — Derselbe, Über 2 neue *Chytridiaceen* (Sitzungsber. d. physic. medic. Soc. zu Erlangen 1884). — W. Zopf, Zur Kenntnis der *Phycomyceten*. I. zur Morpho-

logie und Biologie der *Ancylisteae* und *Chytridiaceae* (Nova acta Caes. Leop. Carol. Nat. Bd. 47. 1884). — W. G. Farlow, The Synchytria of the United States (Botanical Gazette 1885). — A. Borzi, *Nowakowskia*, eine neue *Chytridiacee* (Botan. Centralbl. Bd. 22. 1885). — P. A. Dangeard, Recherches sur les organismes inférieurs (Ann. d. scienc. nat. VII. Sér. Bot. T. IV. 1886). — F. Rosen, Ein Beitrag zur Kenntnis der *Chytridiaceen*. — M. Büsgen, Beitrag zur Kenntnis der *Cladochytrien* (Beitr. z. Biolog. d. Pflanzen. Bd. 4. Hft. 3. Breslau 1887). — W. Zopf, Über einige niedere Algenpilze. Halle 1887. — C. N. Berlese, *Chytridiaceae* (in Saccardo, Sylloge fungorum VII. 1. Patavii 1888). — A. Fischer, *Phycomycetes* (in D. L. Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland. 1. Band, IV. Abteilung. Leipzig 1892. Liefg. 45—47).

Merkmale. Mycel fehlend oder in Form zarter Protoplasmafäden ausgebildet, seltener deutlicher hyphenartig, 1zellig. Fruchtträger fehlend oder nur sehr schwach ausgebildet. Sporangien immer Schwärmsporen bildend, dünnwandig und schnell reifend, oder dickwandig und eine Zeit lang ruhend (Dauersporangien). Geschlechtliche Sporenbildung nur bei wenigen Formen ausgebildet, Unterschied zwischen Antheridien und Oogon wenig ausgesprochen.

Vegetationsorgane. Die Ch. sind Organismen von kurzer Vegetationsdauer, in dem vegetativen Zustande lebt der Einzelorganismus nur wenige Tage bis zur Schwärmsporenentwickelung und es folgen sich schnell auf einander viele Generationen, bis der erreichbare Nährstoff verbraucht ist. Die Dauerzustände halten eine längere Ruheperiode ein, die bei den meisten endophytischen Arten bis zur nächsten Wachstumsperiode der Nährpfl. anhalten kann, so dass also die Vegetationszeit solcher Schmarotzer nahezu ein Jahr betragen kann.

Bei weitem die meisten bekannten Arten sind echte Parasiten, teils endo-, teils epibiotisch. Mehrere Arten sind Parasiten niederer Tiere (besonders *Anguillula*, Eier von Rädertieren), einige wenige Saprophyten. Von den Pflanzenparasiten lebt etwa die Hälfte auf, bezw. in Süßwasseralgen, fast eben so viel an Phanerogamen, teils Wasserpfl., teils solcher Landpfl., welche an feuchten Standorten wachsen, wo sie gewöhnlich eine Zeit lang unter Wasser standen. An Meeresalgen sind bisher etwa 10 Arten gefunden worden. An Pilzen (*Saprolegnia, Achlya, Pilobolus, Helotium*) kommen ebenfalls einige Arten vor.

Alle Arten sind mikroskopisch klein, doch machen sich viele der pflanzenbewohnenden Ch. durch eine besondere Gallenbildung, Verkrümmung, Schwielen- und Krustenbildung bemerklich.

Als Ernährungsorgan dient der Hauptsache nach der Fruchtkörper selbst, welcher sich durch einfache Anschwellung aus der Spore hervorbildet. Das Mycel bleibt immer in geringer Entwickelung. Der kurze Keimschlauch dient nur als Organ, mit dem der Schmarotzer in die Nährzelle eindringt; er geht bei den endophytischen Arten schnell zu Grunde und bildet sich bei den epiphytischen Arten zu Haustorien bezw. zu zarten, wurzelartigen Fäden (Rhizoiden) um, welche mehr als Haft- denn als Nährorgane zu betrachten sind. Ähnliche Haustorien und Rhizoiden bilden sich auch später von den Fruchtkörpern aus. Bei entwickelten Formen, z. B. den *Cladochytrieae*, dient das zarte Mycel auch zur Verbreitung des Schmarotzers von einer Zelle zur anderen und es kommt zur Ausbildung von intercalaren Fruchtkörpern an diesen Strängen.

Fortpflanzung. In dem Fruchtkörper bilden sich durch simultane Teilung des Inhalts eine große, aber unbestimmte Zahl von Schwärmsporen, er wird also zum Sporangium. Die Ausbildung desselben erfolgt entweder unmittelbar nach beendetem Wachstum des Fruchtkörpers, od. es macht, nachdem es sich mit einer dickeren Membran umgeben hat, eine Ruheperiode durch (Dauersporangium) und bildet nach Ablauf derselben wieder Schwärmsporen. — Die Schwärmsporen sind gewöhnlich mit einer Geißel versehen, die bei den Bewegungen entweder vorangeht oder nachgeschleppt wird. Selten finden sich 2 Geißeln. Die Bewegung ist teils hüpfend, teils kreisend und schwimmend. Bei einigen

wenigen Formen wurde amöboide Veränderlichkeit der Schwärmsporen oder des Kernes derselben beobachtet.

Bei einigen Gattungen wird geschlechtliche Sporenbildung beobachtet, welche dadurch zu Stande kommt, dass 2 Zellen sich unmittelbar oder durch einen Befruchtungsschlauch verbinden und dann der Inhalt der einen in die andere überfließt, und sich mit deren Inhalt vereinigt; die eine Zelle erscheint dann als abgebende Antheridium), die andere als empfangende Zelle (Oogonium . Die reifen Oosporen haben das Ansehen von Dauersporangien, das entleerte Antheridium haftet ihnen oft als kleineres Anhängsel an. Sie bilden wieder Schwärmsporen.

Anzahl und geographische Verbreitung. Die Zahl der bis jetzt bekannten Arten beträgt ungefähr 160, davon sind aber viele noch unvollkommen bekannt, bezw. zweifelhaft. Berücksichtigt man, dass die Kenntnis dieser Organismen erst von 1855 anfängt, dass die Arten mikroskopisch klein und meist nur zufällig bei Untersuchung von Wasserpfl. gefunden worden sind, so muss man erwarten, dass die wirkliche Artenzahl eine bedeutend größere ist und bei genauerer Aufmerksamkeit darauf bedeutend vermehrt werden wird.

Bis vor Kurzem waren, abgesehen von einigen Parasiten auf Meeresalgen, nur aus Mitteleuropa, besonders Deutschland, zahlreichere Arten beschrieben worden, in neuerer Zeit sind sie auch in Nordamerika eifriger beobachtet worden (Farlow führt 10 *Synchytrium*-Arten aus den Vereinigten Staaten auf), auch aus Südamerika sind einige Arten bekannt.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Ein Teil der einfachsten *Chytridineae* (*Olpidiaceae, Synchytriaceae*) zeigen manche Analogien zu niederen Algen der Gruppen der *Protococcoideae*, namentlich zu *Hydrodictyon* und *Codiolum*, mit denen sie in Bezug auf den 1zelligen Vegetationskörper und die Bildung der Schwärmsporen durch simultane Teilung des Sporangieninhalts übereinstimmen.

Eine andere Beziehung zeigen diese Gruppen zu den *Flagellaten*, besonders hat *Sphaerita* viele Ähnlichkeit mit den zoosporenbildenden *Monadineae*. Eine etwas weiter gehende Speculation lässt die Entstehung der *Flagellatae, Chytridineae* und *Protococcoideae* aus einem gemeinschaftlichen Stamm annehmen.

Nutzen und Schaden. Von erheblichem Nutzen oder Schaden, welchen diese kleinen Organismen für den menschlichen Haushalt bringen könnten, kann nicht die Rede sein. Wichtigere Krankheiten der Kulturgewächse durch dieselben sind nicht bekannt. Bei Algenkulturen zu wissenschaftlichen Zwecken können sie sich manchmal durch schnelle Vernichtung der ganzen Kultur unangenehm bemerklich machen.

Einteilung der Ordnung.

A. Dauersporangien nur ungeschlechtlich gebildet, selten durch Copulation von Schwärmsporen.
  a. Mycel vollständig fehlend.
    I. Sporangien immer einzeln, aus der Gesamtmasse des Fruchtkörpers gebildet **1. Olpidiaceae.**
    II. Schwärmsporensporangien zu Häufchen (Sori) verbunden, durch Teilung des Fruchtkörpers hervorgegangen . . . . . **2. Synchytriaceae.**
  b. Mycel vorhanden.
    I. Mycel in Form feiner vergänglicher Stränge.
      a. Mycel nur auf ein einzelnes Sporangium beschränkt; Sporangien nie intercalar am Mycel gebildet . . . . . **3. Rhizidiaceae.**
      b. Mycel weit verbreitet, oft intercalar oder durch mehrere Zellen gehend. Sporangien terminal und intercalar . . . . . **4. Cladochytriaceae.**
    II. Mycel hyphenartig, beständig . . . . . **5. Hyphochytriaceae.**

B. Geschlechtliche Spore durch die Vereinigung zweier Sporangien gebildet, indem der Inhalt des einen Sporangiums in das andere übertritt . . . . 6. Oochytriaceae.

I. Olpidiaceae.

Mycel nicht vorhanden. Fruchtkörper endobiotisch, kugelig, ellipsoidisch, selten fast schlauchförmig, bis zur Reife ungeteilt, bei vollendetem Wachstum ein einfaches Schwärmsporangium oder ein Dauersporangium bildend, in welchem sich nach einer Ruhepause Schwärmsporen bilden.

A. Fruchtkörper vor der Reife mit amöboider Bewegung . . . . . 1. Reessia.
B. Fruchtkörper von Anfang an ohne Bewegung.
a. Sporangien frei in der Nährzelle liegend.
α. Membran der Sporangien sehr zart, bei der Reife der Schwärmsporen aufgelöst 2. Sphaerita.
β. Membran fester. Schwärmsporen durch eine warzen- oder schlauchförmige Mündung entleert.
I. Schwärmsporangium kugelig oder ellipsoidisch.
1. Sporangium nur mit 1, seltener 2 Mündungen.
X Schwärmsporen mit 1 Cilie; Dauersporangien glatt . . . 3. Olpidium.
X X Schwärmsporen mit 2 Cilien; Dauersporangien meist stachelig oder warzig 4. Olpidiopsis.
2. Schwärmsporangien mit vielen Mündungen . . . . . 5. Pleotrachelus.
II. Schwärmsporangien schlauchförmig . . . . . 6. Ectrogella.
b. Membran der Schwärmsporangien mit der Wandung der Nährzelle verwachsen 7. Pleolpidium.

1. **Reessia** Fisch. Fruchtkörper endogen, von sehr dünner Membran umgeben, anfangs amöboid beweglich; Schwärmsporangien kugelig, mit einer einzigen, schlauchförmigen Mündung aus der Nährzelle vorbrechend. Schwärmsporen sehr groß, mit einfacher, nach vorn gerichteter Cilie. Dauersporangien durch Copulation zweier Schwärmsporen gebildet; Membran dick, glatt.

2 Arten. *R. amoeboides* Fisch, in den Epidermiszellen von *Lemna*. Die jungen Fruchtkörper bewegen sich nach Fisch längere Zeit (bis 8 Tage) in der Nährzelle, pseudopodienartige Fortsätze vorstreckend und einziehend. Schwärmsporen durch lange, schlauchförmige Mündung entleert. Die Bildung der Dauersporangien geschieht (nach Fisch) in der Art, dass 2 frei gewordene Schwärmsporen copulieren, die Copulationszelle (Zygote) sich an eine *Lemna*-Zelle ansetzt und ihren Inhalt in diese entleert. Dauersporangien kugelig, Wandung hellbraun, glatt, Inhalt mit großem Öltropfen.

2. **Sphaerita** Dangeard. Fruchtkörper endogen, rundlich. Schwärmsporangien von sehr zarter Membran eingeschlossen, vollständig in Schwärmsporen zerfallend, unter Auflösung der Membran. Schwärmsporen mit einfacher, nach vorn gerichteter Cilie. Dauersporangien mit dicker, gelblicher Membran.

1 Art. *Sph. endogena* Dangeard. Schwärmsporangien einzeln oder zu mehreren in einer Wirtszelle lebend, kugelig oder ellipsoidisch, farblos. Schwärmsporen elliptisch oder eiförmig, 1,5 μ breit. Dauersporangien ellipsoidisch, mit einer kleinen Mündungswarze; Membran gelblich, fein stachelig. Lebt in Rhizopoden (*Nuclearia simplex*, *Heterophrys dispersa*) und Flagellaten (*Euglena*, *Phacus*). Die befallenen Organismen können mit den Parasiten lange Zeit leben, sich bewegen und teilen; bei der Reife des Parasiten und der Sporenentleerung gehen sie zu Grunde. — Wie es scheint, sind diese Parasiten früher öfter für Keimorgane ihrer Wirte gehalten worden.

3. **Olpidium** A. Braun. Fruchtkörper endogen, rundlich, Membran anfangs sehr zart, später deutlich entwickelt. Schwärmsporangien rundlich, bei der Reife mit einer Mündungswarze oder Schlauch die Nährzelle durchbrechend; Inhalt vollständig in Schwärmsporen zerfallend. Schwärmsporen rundlich oder länglich, mit einer einzigen

Cilie. Dauersporangien von der Größe und Gestalt der Schwärmsporangien; Membran dick, glatt; Inhalt mit großem Öltropfen (Fig. 49).

Etwa 25 Arten, viele aber unvollständig bekannt oder durch unsichere Kennzeichen unterschieden. Die meisten in Zellen von Süßwasseralgen lebend, einige in Meeresalgen, Parenchymzellen von Landpfl., in das Wasser gefallenen Pollenkörnern oder Pilzsporen, einige wenige in Tieren bezw. Eiern von Wassertieren.

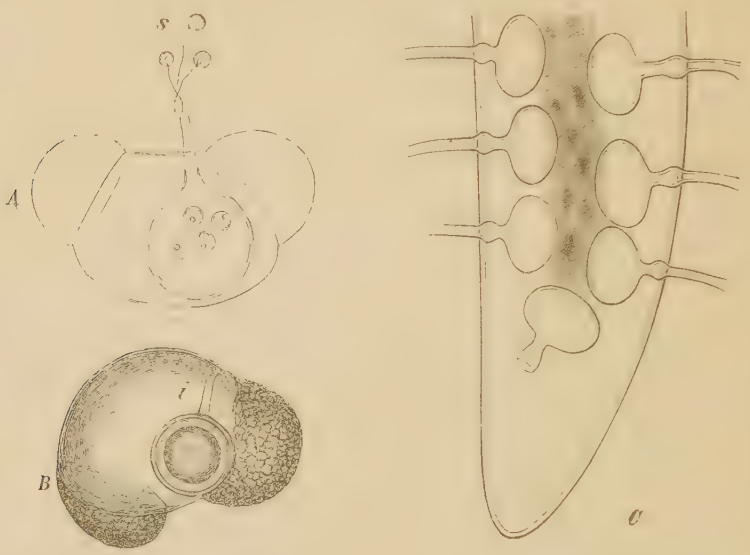


Fig. 49. *A*, *B Olpidium pendulum* Zopf. *A* Schwärmsporangium; *B* Dauersporangium (540/1). — *C O. endogenum* A. Br., entleerte Schwärmsporangien (400/1). (*A*, *B* nach Zopf; *C* nach A. Braun.)

O. endogenum A. Braun. Schwärmsporangien rundlich, meist etwas niedergedrückt; bei der Reife mit langem Schlauche, der vor dem Austritt meist eingeschnürt ist, aus der Nährzelle austretend, Inhalt farblos. Schwärmsporen 3 μ breit, mit einer Cilie, welche nachgeschleppt wird. Dauersporangien meist kugelig, etwa 15 μ breit, Membran dick, glatt. In Zellen von Süßwasseralgen (*Desmidieen*), welche dadurch schnell getötet werden. — Nach Sorokin wurde derselbe Parasit in den Körpern einer *Anguillula* gefunden, die in verdorbenem Wasser lebte, und verursachte eine die Tiere schnell vernichtende Epidemie. — *O. entophytum* A. Braun. Schwärmsporangien denen des vorigen ähnlich. Ausführungsgang nicht eingeschnürt. In Fadenalgen (*Vaucheria*, *Cladophora*, *Spirogyra*). — *O. Plumulae* F. Cohn. Schwärmsporangien kugelig oder ellipsoidisch, bis 15 μ breit; rötlich oder bräunlich. Auf *Antithamnion Plumula*, zwischen Zellinhalt und Wand der Nährzelle lebend und zweigartige Auswüchse hervorrufend. — *O. spacellarum* Kny. Schwärmsporangien kugelig, einzeln oder zu mehreren in einer Nährzelle, bei der Reife mit einem Schlauch aus der Nährzelle austretend. Schwärmsporen länglich, mit 1 Cilie. In den Scheitelzellen der Triebe von *Sphacelaria*- und *Cladostephus*-Arten, Anschwellung der Nährzellen und Braunfärbung ihres Inhalts veranlassend. — *O. Lemnae* Fisch. Schwärmsporangien kugelig; mit langem Entleerungshalse aus der Nährzelle heraustretend. Schwärmsporen kugelig, mit einer bei der Bewegung nach vorn gerichteten Cilie. Dauersporangien kugelig, Membran doppelt, Exospor dünn, glatt, Endospor dick, gelblich. Inhalt mit großen Öltropfen. Meist einzeln in den Epidermiszellen von *Lemna*. — *O. Brassicae* Woronin. An Keimpfl. von *Brassica oleracea*. Veranlasst das Absterben der befallenen Pflänzchen. — *O. Trifolii* (Pass.) in den Epidermiszellen der B. und Blattstiele von *Trifolium repens*, Auftreibungen und Verkrümmungen hervorrufend. — *O. luxurians* Tomaschek. Schwärmsporangien kugelig, zu 1—30 in einer Nährzelle und hiernach von sehr verschiedener Größe, mit kurzem Entleerungsschlauche. Schwärmsporen birnförmig, mit einer bei der Bewegung nachgeschleppten Cilie am hinteren verdünnten Ende. In Pollenkörnern, welche in Sumpfwasser geraten sind, besonders häufig in den Mittelzellen des Kieferpollens. — *O. pendulum* Zopf, ebenfalls in

Pollenzellen, von *O. luxurians* nur dadurch unterschieden, dass der Eindringungsschlauch der Schwärmspore als verdickter Strang erhalten bleibt und das Sporangium mit der Wand der Nährzelle dauernd verbindet. — *O. Uredinis* Lagerheim. In Uredosporen, welche in Wasser gefallen; dem *O. luxurians* sehr ähnlich und vielleicht nicht verschieden. — *O. gregarium* Nowakowski und *O. macrosporum* Nowakowski leben in Eiern von Rädertieren. *O. gregarium*; Schwärmsporangien bis zu 10 in einem Ei; mit kurzer Entleerungspapille. Schwärmsporen nach der Entleerung zu einem Köpfchen verbunden, vor der Mündung lagernd, 4 μ breit. *O. macrosporum*; Schwärmsporen einzeln in einem Ei, dieses vollständig ausfüllend, mit weit heraustretendem, cylindrischem Entleerungsschlauche. Schwärmsporen 10 μ lang, 6 μ breit.

4. **Olpidiopsis** Cornu. Fruchtkörper endogen, Schwärmsporangien kugelig, ellipsoidisch oder spindelförmig, durch einen Entleerungsschlauch aus der Nährzelle hervortretend; Membran glatt, farblos. Schwärmsporen ellipsoidisch, mit 2 Cilien. Dauersporangien kugelig oder ellipsoidisch, mit dicker, meist stacheliger, bräunlicher Membran (Fig. 50).

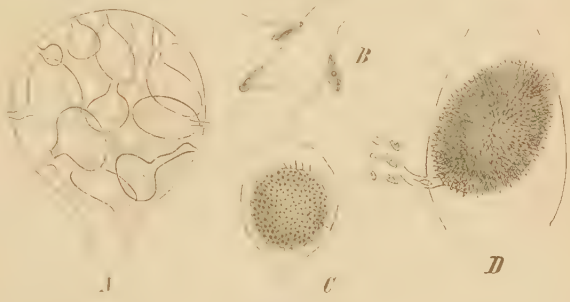


Fig. 50. *Olpidiopsis Saprolegniae* A. Braun. *A* entleerte Schwärmsporangien; *B* Schwärmsporen; *C*, *D* Dauersporangien. (*A* nach A. Braun; *B—D* nach Fischer. *A* etwa 100/1, *B* 400/1, *C*, *D* 200/1).

6 Arten, davon 2 unsicher begrenzt. *O. Saprolegniae* A. Braun. Schwärmsporangien kugelig oder ellipsoidisch, einzeln oder zu mehreren in einer Nährzelle, mit mehr oder weniger langem, cylindrischem Entleerungsschlauche. Schwärmsporen eiförmig, 4 μ lang, 2 μ breit, mit 2 Cilien. Dauersporangien den Schwärmsporangien an Gestalt und Größe gleich; Membran dick, stachelig. In den Schläuchen von *Saprolegnia*-Arten, meist in den Fadenenden, welche dadurch kolbenartig aufgetrieben werden (F. Cohn beschrieb kleine Pflänzchen von *Saprolegnia*, welche von diesem Parasiten befallen waren, als *Peronium aciculare*). — *O. fusiforme* Cornu. Schwärmsporangien spindelförmig. Dauersporangien von gleicher Gestalt wie die des Schwärmsporangiums; Membran stachelig. In *Achlya*-Arten. — *O. incrassatum* Cornu, ebenfalls in *Achlya*-Zellen, unterscheidet sich besonders durch glatte Dauersporangien. — *O. Sphaeritae* Dangeard, lebt als Parasit eines Parasiten in *Sphaerita endogena*.

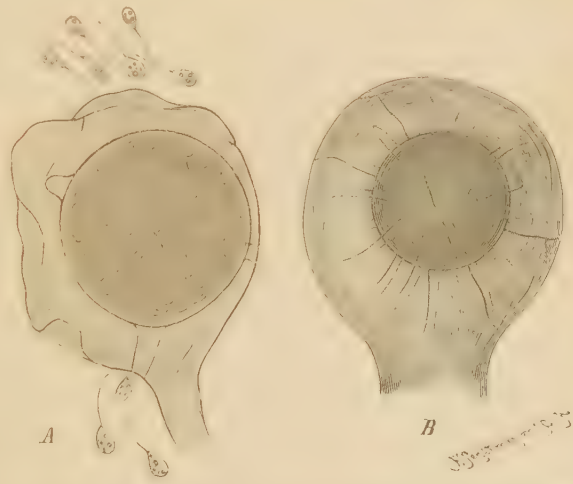


Fig. 51. *Pleotrachelus fulgens* Zopf, Schwärmsporangien. *A* Schwärmsporen bildend und Schwärmsporen (510/1); *B* ein sehr großes Sporangium mit zahlreichen Entleerungsschläuchen (200/1).

5. **Pleotrachelus** Zopf. Fruchtkörper endog., Schwärmsporangien bei der Reife von fester Membran umgrenzt, genau kugelig, mit zahlreichen, cylindrischen Entleerungsschläuchen aus der Nährzelle austretend. Schwärmsporangien sehr klein, mit 1 Cilie (Fig. 51).

1 Art, *Pl. fulgens* Zopf. Schwärmsporangien von verschiedener Größe, je nach der Zahl der in einer Nährzelle enthaltenen Sporangien, zuweilen bis 0,1 mm breit. Membran je nach Färbung des Protoplasmas in der Nährzelle farblos oder lebhaft rotbraun; Inhalt farblos.

Entleerungsschläuche bis 30 an einem Sporangium. Schwärmsporen amoboid veränderlich; Cilie bei der Bewegung nachgeschleppt. In den Zellen von *Pilobolus crystallinus* sowohl in jungen Sporangienanlagen als in den Mycelschläuchen, kolbige, bezw. spindelförmige Auftreibungen veranlassend.

6. **Ectrogella** Zopf. Fruchtkörper endogen, langgestreckt, schlauchartig; Membran sehr zart; mit mehreren warzenartigen Mündungen aus der Nährzelle austretend. Schwärmsporangien kugelig, mit 1 Cilie (Fig. 52).

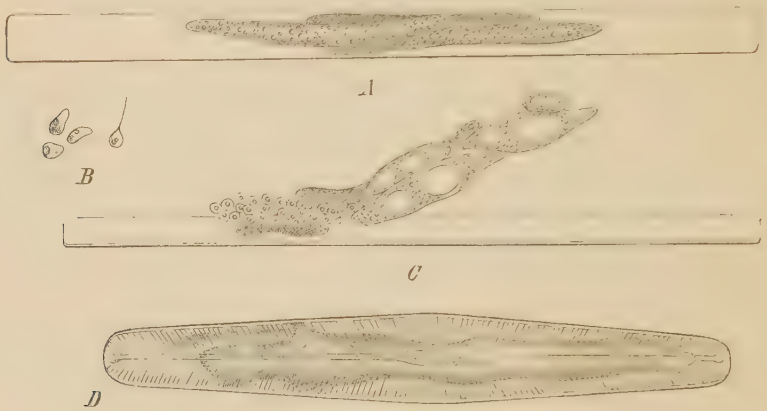


Fig. 52. *Ectrogella Bacillariacearum* Zopf. *A* junge Schwärmsporangien in *Synedra*; *B* Schwärmsporen; *C* freiliegende Schwärmsporangien, reif und Schwärmsporen bildend; *D* entleertes Sporangium. (*A—C* 300/1, *D* 540/1.)

1 Art, *E. Bacillariacearum* Zopf. Schwärmsporangien verschieden gestaltet, länglich, ellipsoidisch bis lang wurmförmig. Membran zart, bei der Sporenreife oft fast vollständig schwindend. Entleerungspapillen zahlreich, bis 10, von festerer Beschaffenheit, Cellulosereaction zeigend. Schwärmsporen 2—3 μ breit, mit kleinem, stark lichtbrechendem Kern. In verschiedenen *Bacillariaceae, Synedra-, Pinnularia-, Gomphonema*-Arten. Ist ein sehr gefährlicher Feind der *Bacillariaceae*, der sich innerhalb 24—48 Stunden von der Schwärmspore bis zum reifen Sporangium entwickelt und dadurch in kurzer Zeit ganze Bacillariaceenkulturen vernichten kann.

7. **Pleolpidium** A. Fischer. Fruchtkörper endogen, anfangs von sehr zarter Membran umgrenzt und von dem Inhalt der Nährzelle nicht deutlich zu unterscheiden. Schwärmsporangien die ganze Breite der Nährzelle ausfüllend; Membran bei der Reife mit der der Nährzelle verwachsen, mit kurzer Entleerungspapille die Nährzelle durchbrechend. Schwärmsporen mit 1 Cilie. Dauersporen frei, in abgegrenzten Abschnitten der Nährzelle ruhend, kugelig; Membran dick, feinstachelig.

3 Arten, in Wasserpilzen lebend. — *Pl. Monoblepharidis* (Cornu) A. Fischer. Schwärmsporangien in abgegrenzten Teilen des Zellfadens lagernd, diesen spindelförmig auftreibend. Dauersporangien kugelig, in kugeligen Auftreibungen des Fadens; Membran braun, feinstachelig; Inhalt mit großem Öltropfen. In den Fäden von *Monoblepharis*. — *Pl. Rhipidii* (Cornu) A. Fischer lebt in den Sporangien wie in den Fäden von *Rhipidium spinosum*; *Pl. Apodyae* (Cornu) A. Fischer in den aufgeschwollenen Endgliedern von *Leptomitus brachynema*. Beide sehr ähnlich. Schwärmsporangien die Nährzelle stark auftreibend, sie ganz ausfullend, mit kurzer Entleerungspapille hervorbrechend. Schwärmsporen mit 1 Cilie. Dauersporangien kugelig; Membran feinstachelig. — Vielleicht ist in diese Gattung auch *Chytridium simulans* De Bary et Woronin (*Pl. simulans*) zu stellen, welches in den Epidermiszellen von *Taraxacum officinale* gefunden worden ist. Die Sporangien füllen einzeln oder zu mehreren, reihenweise stehend, die Nährzellen ganz aus und ihre Membran verwächst mit der der Nährzelle.

II. Synchytriaceae.

Fruchtkörper endogen. Schwärmsporangien durch simultane Teilung des erwachsenen Fruchtkörpers gebildet, zu einem Sporangienhaufen (Sorus) vereinigt oder reihenweise angeordnet. — Dauersporangien entweder aus einem ganzen Fruchtkörper gebildet oder nach Teilung desselben einen Sorus von Dauersporangien darstellend.

A. Schwärmsporangien durch unmittelbare Teilung des ganzen Plasmas des jungen Fruchtkörpers gebildet, nicht von einer gemeinschaftlichen Membran umschlossen.
   a. Schwärmsporangien die Nährzelle vollständig ausfüllend; Membran mit der der Nährzelle verschmolzen . . . . . **8. Rozella.**
   b. Schwärmsporangien frei, in der Nährzelle lagernde Häufchen bildend **9. Woronina.**

B. Schwärmsporangien durch simultane Teilung des erwachsenen Fruchtkörpers gebildet, von einer gemeinschaftlichen Hülle, der Membran der Mutterzelle, umschlossen.
   a. Schwärmsporangien unmittelbar aus den erwachsenen Fruchtkörpern gebildet **10. Synchytrium.**
   b. Schwärmsporangien erst mittelbar aus dem erwachsenen Fruchtkörper gebildet, nachdem der Inhalt derselben herausgetreten ist und eine neue Mutterzelle des Sporangiensorus gebildet hat . . . . . **11. Pycnochytrium.**

8. **Rozella** Cornu. Fruchtkörper die ganze Breite der Nährzelle einnehmend, von dem Protoplasma derselben nicht zu unterscheiden. Schwärmsporangien durch Querteilung des aus einer Schwärmspore herausgewachsenen Fruchtkörpers gebildet, reihenweise in der Nährzelle lagernd, kurze Entleerungspapille heraustretend; Membran von der der Nährzelle nicht zu unterscheiden. Schwärmsporen mit 2 Cilien. Dauersporangien nach Teilung des erwachsenen Fruchtkörpers in Segmente, aus jedem Segmente eine gebildet, frei, kugelig; Membran dick, stachelig (Fig. 53).

Fig. 53. *Rozella septigena* Cornu. *A* Schwärmsporangien; *B* Schwärmsporen; *C*, *D* Dauersporangien. (*A*, *C*, *D* nach Cornu; *B* nach A. Fischer. *A*, *C* 200/1, *B* 400/1, *D* etwa 500/1.)

2 Arten, in Wasserpilzen lebend. *R. septigena* Cornu. Schwärmsporangien reihenweise in den nicht merklich veränderten Nährzellen lagernd; Membran mit der der Nährzelle und der des Nachbarsporangiums verschmolzen, so dass der Anschein entsteht, als ob der Inhalt der Nährzelle durch Querscheidewände geteilt wäre. Die Entwickelung der Sporangien schreitet vom Scheitel nach abwärts fort, Entleerung durch kurze, warzenförmige Mündung. Schwärmsporen länglich, 6—8 μ lang, 4 μ breit, mit 2 Cilien. Dauersporangien reihenweise in den in Fächer geteilten Fäden oder in rundlichen, sackartigen, seitlichen Ausstülpungen, kugelig, bis 20 μ breit. Membran dick, braun, mit dichtstehenden, bis 2 μ langen Stacheln. In *Saprolegnia*-Arten. Die Schwärmsporangien sind für Antheridien, die Dauersporangien für eine zweite Sporenart ihres Wirtes gehalten worden. — *R. simulans* A. Fischer, nur in ihrem Schwärmsporangienzustande bekannt, unterscheidet sich nur durch den Parasitismus auf *Achlya*-Arten.

9. **Woronina** Cornu. Fruchtkörper endogen, mit kaum wahrnehmbarer Membran. Schwärmsporangium durch Teilung des Fruchtkörpers in einen Sporangienhaufen gebildet, der frei in der Nährzelle lagert, dieselbe mehr oder weniger vollständig ausfüllt und von keiner gemeinschaftlichen Membran umhüllt wird. Einzelsporangien rundlich, nur an den Berührungsstellen abgeflacht, durch kurze Entleerungswarze entleert. Schwärmsporen mit 2 Cilien. Dauersporangien durch Zerfall des erwachsenen Frucht-

körpers in einen kugeligen Sorus gebildet. Einzelsporangien dicht zusammengeballt (Fig. 54).

3 Arten. *W. polycystis* Cornu. Schwärmsporangiensori reihenweise gelagert, bis 104 μ lang, 30 μ breit, jeder Sorus durch eine Scheidewand abgegrenzt. Einzelsporangien locker verbunden, fast kugelig, bis 14 μ breit, mit warzenförmiger Mündung. Schwärmsporen eiförmig, 4 μ lang, 2 μ breit, mit 2 Cilien. Dauersporangienhaufen einzeln oder reihenweise, in stärker aufgetriebenen Fächern des Nährschlauches, kugelig, graubraun, 42—140 μ breit, außen braun, mit kegelförmigen Warzen besetzt. Einzelsporangien durch gegenseitigen Druck vielkantig. — *W. elegans* Peroncito. Schwärmsporangiensori rosenrot. Einzelsporangien 20—30 μ breit, lebt in einem Rädertier (*Philodina roseola*). — *W. glomerata* Cornu ist in *Vaucheria*-Arten gefunden worden, nur Dauersporangien sind davon bekannt.

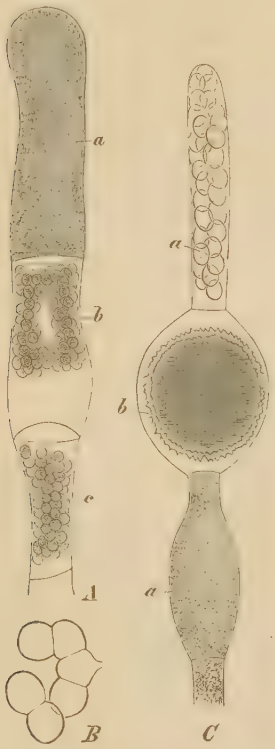


Fig. 54. *Woronina polycystis* Cor. *A* Schwärmsporangien, *a* junge, *b*, *c* reife; *B* ein Schwärmsporangiensorus isoliert; *C*, *a* Schwärmsporangiensorus, *b* Dauersporangiumsorus. (Nach Cornu. *A*, *C* ca. 200/1, *B* 500/1).

10. **Synchytrium** De Bary et Woronin. Fruchtkörper endogen, rundlich. Schwärmsporangiensori durch unmittelbare simultane Teilung der erwachsenen Fruchtkörper gebildet, von der farblosen Membran der Mutterzelle umschlossen. Einzelsporangien dicht gelagert, durch den gegenseitigen Druck vielkantig, oft unregelmäßig gestaltet; Entleerung durch kurze, warzenartige Mündung; Membran farblos. Schwärmsporen rundlich, mit 1 Cilie. Dauersporangien aus einem erwachsenen Fruchtkörper gebildet; Membran dick, braun. — Schmarotzer in den Epidermiszellen lebender Pfl., welche dadurch meist stark verändert werden, indem die befallenen Teile sich verkrümmen, mit Krusten oder Schwielen oder mit perlenartigen Warzen besetzt erscheinen.

Von dieser und der folgenden Gattung zusammen sind mehr als 30 Arten beschrieben worden, von denen aber viele unvollkommen bekannt sind, so dass es sich nicht entscheiden lässt, zu welcher der beiden Gattungen sie gehören. Viele sind nur in der Dauersporenform bekannt. *S. Taraxaci* De Bary et Woronin. Schwärmsporangiensori kugelig oder länglich rund, bis 10 μ lang, 60 μ breit. Einzelsporangien vielkantig, oft sehr unregelmäßig gestaltet; Inhalt gelbrot. Schwärmsporen kugelig, 3 μ breit, mit einem gelbroten Öltropfen. Dauersporangium kugelig, 50—80 μ breit; Inhalt nach einer Ruhepause unmittelbar in Schwärmsporen zerfallend. — Auf verschiedenen *Compositae* orange- oder blutrote Warzen, Schwielen und verschiedenartige Verkrümmungen hervorrufend. In Mittel- und Südeuropa, bis in die Alpenregion, besonders auf *Taraxacum officinale* häufig. Wahrscheinlich gehört hierher auch *S. sanguineum* Schröter (auf *Cirsium palustre*) und *S. innominatum* Farlow (in Nordamerika auf *Malacothrix*). — *S. fulgens* Schröter von *S. Taraxaci* durch die lose Vereinigung der Einzelsporangien im Sorus zu unterscheiden, die sich vor der Ausbildung der Schwärmsporen trennen und sich oft wie gelbrote Uredosporen über die Nährpfl. verstreuen, ist an den Ufern des Rheins auf den Grundb. von *Oenothera biennis* und *O. muricata* weit verbreitet. Die Dauersporen bilden umfangreiche braune Krusten. Der Parasit ist auch in Kalifornien auf *Oenothera biennis* gefunden worden, von wo er höchst wahrscheinlich mit der Nährpfl. nach Europa verschleppt worden ist. — *S. decipiens* Farlow, dem *S. fulgens* sehr ähnlich, auf *Amphicarpaea monoica*, ist die verbreitetste Art in Nordamerika. Die Schwärmsporangiensori bilden gelbrote, halbkugelige Wärzchen, welche nach Freiwerden der Sporangien das Aussehen eines Aecidiums haben. Auffallenderweise sind von diesem Parasiten noch keine Dauersporangien

gefunden worden. — *S. papillatum* Farlow dunkelrote Krusten bildend, welche aus birnen- oder sackartigen Auftreibungen bestehen. Dauersporen 60—70 μ breit, Schwärmsporangiensori die Oberhaut überragend, 100—120 μ breit, gelbrot. In Kalifornien auf dem dort eingeschleppten *Erodium cicutarium*, auf einer dort einheimischen Pfl. noch nicht gefunden.

11. **Pycnochytrium** De Bary. Fruchtkörper endogen, nach vollendeter Reife mit einer festen Haut umgeben. Schwärmsporangiensori nicht unmittelbar aus dem erwachsenen Fruchtkörper gebildet, sondern dadurch, dass sich der Inhalt des Fruchtkörpers durch eine feine Öffnung entleert und eine dünnwandige Zelle bildet, deren Inhalt in Sporangien zerfällt. Im übrigen wie *Synchytrium* (Fig. 55).

Einteilung der Gattung. **A.** Die Entleerung des ursprünglichen Fruchtkörpers und Ausbildung der Schwärmsporangien erfolgt schon auf der lebenden Nährpfl. in der ursprünglichen Nährzelle. Nebenher werden noch Dauersporangien gebildet, welche eine längere Ruhepause durchmachen: *Mesochytrium*. — **B.** Es wird nur eine Art Sporen gebildet, welche eine längere Ruhepause durchmachen und erst nach Verwesung der Nährpfl. in der angegebenen Art Schwärmsporangiensori bilden. — **a.** Protoplasma mit gelbem Öl: *Chrysochytrium*. — **b.** Protoplasma farblos: *Leucochytrium*.

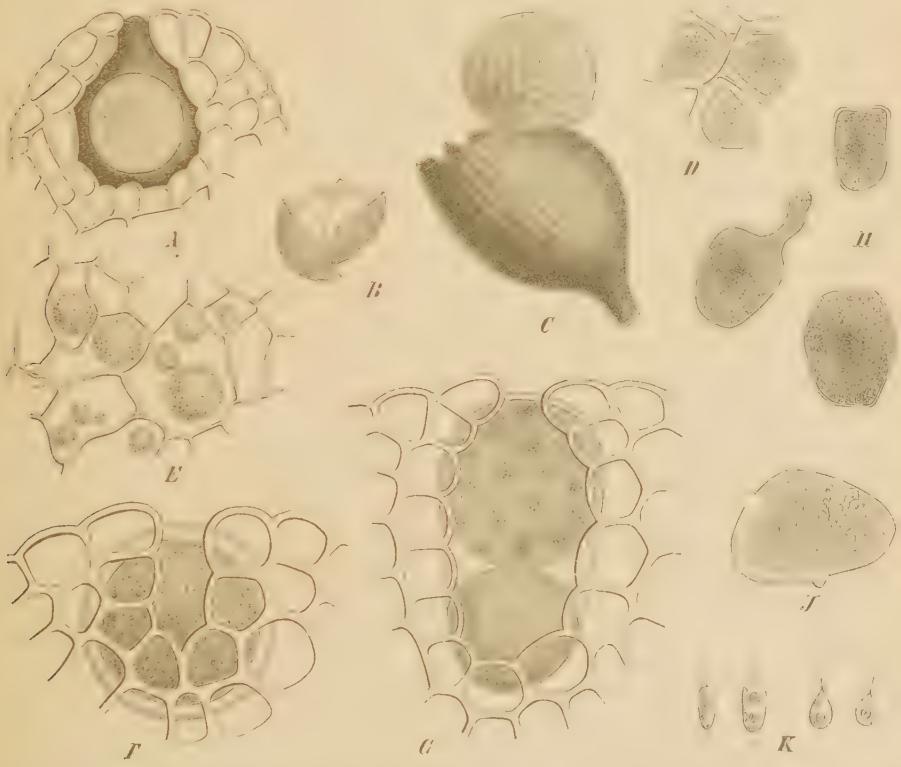


Fig. 55. *A—D Pycnochytrium globosum* Schröt. *A* reife Dauerspore in ihrer natürlichen Lage; *B* Dauerspore zersprengt; *C* Schwärmsporangiensorus, der alten Nährzelle anhaftend; *D* Schwärmsporangien mit Zwischenmasse. — *E—K P. Succisae* De Bary et Wor. *E* junge Fruchtkörper nach Einwanderung der Schwärmsporen; *F* ausgebildeter Fruchtkörper in seiner Nährzelle; *G* Schwärmsporangiensorus in der Nährzelle; *H* Schwärmsporangien; *J* Schwärmsporenbildung; *K* Schwärmsporen. (Nach Schröter. *A—C* 100/1, *D—G* 200/1, *H, J* 500/1, *K* 700/1.)

A. *Mesochytrium. P. Succisae* (De Bary et Woronin) Schröt. Schwärmsporangien in einer angeschwollenen Epidermiszelle gebildet, welche von einer warzenförmigen Wucherung der Nachbarzellen umgeben wird. Sporangiensori im oberen, die entleerte Mutterzelle im unteren Teile der Nährzelle lagernd. Sorus 100—170 μ breit, aus mehr als 100 Sporangien bestehend. Sporangien unregelmäßig vielkantig, etwa 20—25 μ breit; Membran farblos, Inhalt

orangerot, mit einer oder mehreren warzenförmigen Mündungen. Schwärmsporen teils kugelig, teils cylindrisch, 2—3 μ breit und lang oder 2—3 μ breit und 4—5 μ lang, mit 1 Cilie und orangefarbenem Öltropfen. Dauersporen entweder in den Zellen der Wärzchen, welche die Schwärmsporangiensori tragen, oder in Epidermiszellen junger B. gebildet, einzeln oder zu mehreren in einer Zelle, kugelig oder ellipsoidisch, 50—80 μ breit; Exospor dick, braun, Endospor farblos; Inhalt hell orangerot. Bildet cylindrische Warzen, die oft zu weitverbreiteten Krusten zusammenfließen, auf Blättern, Stengeln, Hüllb. und selbst der Blkr. von *Succisa pratensis*. Deutschland und auch Italien. — *P. Stellariae* (Fuckel) Schröt. Schwärmsporangiensori in Epidermiszellen gebildet, innerhalb einer warzenförmigen Wucherung der Nachbarzellen. Sorus im unteren Teile der Nährzelle, entleerte Mutterzelle im oberen Teile lagernd. Sorus 80—150 μ breit, aus 10—30 Sporangien gebildet. Inhalt der Sporangien orangerot. Schwärmsporen wie die von *Synchytrium Taraxaci*. Dauersporen zu 1—3 in einer vergrößerten Epidermiszelle gebildet, kugelig, durchschnittlich 75 μ breit, mit dickem, warzigem, braunem Epispor; Inhalt hell rötlich. Auf *Stellaria media*, in Deutschland, Dänemark und Südamerika (Argentinien, Brasilien), auf *Cerastium glomeratum* in Baden gefunden. — *P. Holwayi* (Farlow) Schröt. steht dem *P. Stellariae* nahe. Schwärmsporangiensori in halbkugeligen oder fast kugeligen, auf der Oberfläche behaarten Wärzchen gebildet. Entleerte Membran der Mutterzelle wie bei *P. Stellariae*, oberhalb des Sorus lagernd. Dauersporen kugelig, 70—90 μ breit; Epispor dunkelbraun, glatt. Auf B. von *Monarda* in Nordamerika.

B. *Chrysochytrium*. *P. aureum* (Schröter) Schröt. Dauersporangien auf der lebenden Pfl. in vergrößerten Epidermiszellen gebildet, welche meist von Wucherungen des Nachbargewebes umgeben werden, wodurch halbkugelige oder cylindrische, in der Mitte eingezogene Wärzchen gebildet werden, kugelig, 120—280, meist 160—180 μ breit; Exospor braun, glatt; Endospor farblos; Inhalt durch goldgelbes Öl lebhaft gelb gefärbt. Schwärmsporangiensori, aus der durch Fäulnis der Nährzelle frei gewordenen, aber noch von der vertrockneten Nährzelle umhüllten Dauerzelle gebildet, ihr an einem Punkte anhaftend und an Größe gleich; Hüllmembran farblos, durch Jod rosenrot, durch Jod und Schwefelsäure lebhaft violett gefärbt, 130—200 Sporangien enthaltend, welche durch eine dünne, farblose Zwischenmasse getrennt sind. Sporangien vielkantig; Inhalt gelb. Auf sehr vielen Pfl., aus den verschiedensten Familien der Dicotyledonen (in Schlesien auf 90, in ganz Deutschland auf über 100 Nährpfl. bekannt) in Deutschland am häufigsten auf *Lysimachia Nummularia*, in Nordamerika auf *Lysimachia quadrifolia*. — *P. laetum* (Schröter) Schröt. Dauersporangien ellipsoidisch, bis 200 μ lang, bis 100 μ breit; Membran kastanienbraun, glatt; Inhalt anfangs rotgelb, später goldgelb. In den Epidermiszellen der B., Schafte und Blh. von *Gagea*-Arten. Deutschland. Verursacht flache Auftreibungen der befallenen Zellen, aber keine vortretenden Gallenbildungen. — *P. Myosotidis* (Kühn) Schröt. Auf *Boragineae* (*Myosotis, Lithospermum, Pectocarya*) und *Rosaceae* (*Potentilla*) in Deutschland und Nordamerika vorkommend, ruft sack- bezw. haarartige Ausdehnungen der Epidermiszellen hervor. — *P. pilificum* (Thomas) Schröt. erzeugt auf B., Stengeln und Kelchen von *Potentilla silvestris* stark behaarte Wärzchen, welche sehr dicht stehen und ganz den Eindruck einer Erineumbildung machen.

C. *Leucochytrium*. *P. Anemones* (De Cand.) Schröt. Dauersporangien kugelig, bis 150 μ breit, meist einzeln in einer Nährzelle, deren Inhalt karminrot gefärbt wird. Membran dick, braun; Inhalt farblos. Bildet oft weitverbreitete, dunkelrote bis braune Warzen u. Schwielen, auf B., Stengeln und Kelchen, vielfach Verkrümmungen und Verkrüppelungen der B. hervorrufend. In Europa und Nordamerika auf *Anemone nemorosa, A. ranunculoides* und *A. virginica* allgemein verbreitet. — *P. globosum* (Schröter) Schröt. Dauersporangien kugelig, 70—170 μ breit. Membran hell gelbbraun, glatt. Inhalt der Nährzelle farblos. Veranlasst die Bildung cylindrischer oder halbkugeliger Wärzchen. Auf Pfl. aus verschiedenen Familien, besonders Arten von *Viola* und *Veronica* in Deutschland. — *P. Mercurialis* (Libert.) Schröt. Dauersporangien kugelig oder ellipsoidisch, bis 170 μ lang, 90—100 μ breit; Membran braun, oft mit spiralig gestellten Leisten besetzt. Bildet auf *Mercurialis perennis* halbkugelige Warzen, welche oft zu weitverbreiteten Krusten zusammenfließen und starke Verkrümmungen verursachen. — *P. pluriannulatum* (Curtis) Schröt. Dauersporangien kugelig oder ellipsoidisch, 40—60 μ breit, meist zu 10—30 in einer Nährzelle; Membran braun, dick, mehrschichtig. Die Nährzellen werden oft von dem wuchernden Nachbargewebe umschlossen und mehrere zusammen zu einer großen, cylindrischen, zusammengesetzten Galle vereinigt. Auf *Sanicula marylandica* und *S. Menziesii* in Nordamerika.

III. Rhizidiaceae.

Fruchtkörper endophytisch, epiphytisch oder frei zwischen der Nährsubstanz lebend, am Grunde mit einem feinen bei epiphytischen Formen zuweilen kaum wahrnehmbaren, oft wurzelartig verzweigten (seltener schlauchartigen) Mycel, welches für jeden Fruchtkörper gesondert und in die Nährsubstanz eingesenkt ist. Schwärmsporangien kugelig oder länglich, am Grunde oft durch einen unfruchtbaren Fortsatz (Wurzelblase) vom Mycel getrennt, einfach. Schwärmsporen kugelig, mit 1 Cilie. Dauersporangien ungeschlechtlich gebildet, meist den Schwärmsporangien gleich.

A. Schwärmsporangien mit lochartiger oder schlauchförmiger Mündung aufbrechend. Dauersporangien an derselben Stelle wie die Schwärmsporangien gebildet und diesen gleich. Mycel fein (*Metasporeae* A. Fischer).
  a. Sporangien ohne Fortsatz, unmittelbar vom Mycel ausgehend
    α. Sporangien endophytisch . . . . . 12. **Entophlyctis.**
    β. Sporangien epiphytisch oder frei.
      I. Sporangien epiphytisch, der Nährzelle dicht aufsitzend . . 13. **Rhizophidium.**
      II. Sporangien frei; nur das Mycel dringt in die Nährmasse ein.
        1. Schwärmsporen einzeln entleert . . . . . 14. **Rhizophlyctis.**
        2. Schwärmsporen zusammen als Kugel entleert . . . . 15. **Nowakowskia.**
  b. Sporangien am Grunde mit stielförmigem Fortsatz oder Wurzelblase.
    α. Sporangien am Grunde mit stielförmigem Fortsatze.
      I. Epiphytisch. Stiel durch Scheidewand vom Sporangium abgetrennt.
        1. Sporangien gerade, am Scheitel abgerundet . . . . 16. **Podochytrium.**
        2. Sporangien gekrümmt, am Scheitel zugespitzt . . . . 17. **Harpochytrium.**
      II. Saprophytisch. Stiel vom Sporangium nicht durch Scheidewand getrennt 18. **Obelidium.**
    β. Sporangien mit Wurzelblase.
      I. Sporangium und Wurzelblase endophytisch . . . . . 19. **Diplophlyctis.**
      II. Sporangium epiphytisch oder frei.
        1. Sporangium epiphytisch.
          ✕ Schwärmsporen einzeln entleert . . . . . 20. **Phlyctochytrium.**
          ✕✕ Schwärmsporen vor der Mündung des Sporangiums als zusammenhängende Kugel gebildet . . . . . 21. **Rhizidiomyces.**
        2. Saprophytisch, frei, nur das Mycel in die Nährsubstanz eindringend 22. **Rhizidium.**

B. Schwärmsporangien mit einem Deckel sich öffnend, epiphytisch. Dauersporangien endophytisch, auskeimend. Mycel schlauchartig (*Orthosporeae* A. Fischer) 23. **Chytridium.**

12. **Entophlyctis** A. Fischer (etwas eingeschränkt). Sporangien endophytisch. Mycel an einem oder mehreren Punkten unmittelbar aus der Sporangienwand entspringend, wurzelartig verzweigt. Schwärmsporen kugelig, mit einer nachgeschleppten Cilie. Dauersporangien den Schwärmsporangien gleich.

Etwa 7 Arten, sämtlich in Süßwasseralgen lebend. *E. Cienkowskiana* (Zopf) A. Fisch. Sporangien kugelig, von sehr verschiedener Größe (5—25 μ breit). Schwärmsporangien 4—30 Schwärmsporen enthaltend, mit einem cylindrischen, aus der Nährzelle hervortretenden Halse von verschiedener Länge sich öffnend. Mycel entweder an einem oder an mehreren Punkten der Sporangienwand entspringend, stark verzweigt, Hauptast zuweilen etwas angeschwollen. Schwärmsporen kugelig, 3—5 μ breit, mit stark lichtbrechendem Kern und nachschleppender Cilie. Dauersporangien den Schwärmsporangien gleich; Membran hell gelbbraun, glatt; Inhalt mit großem Öltropfen. In den Zellen von *Cladophora*-Arten, oft in großer Zahl in einer Zelle, zuweilen mehr als 100. Die befallenen Zellen sind meist schon vor der Einwanderung des Schmarotzers krank. — *E. bulligera* (Zopf) A. Fisch. Sporangien kugelig, bis 25 μ breit, dicht unter der Wandung der Nährzelle lagernd und aus dieser mit einem knopfartigen Fortsatz vorragend. Mycel meist an einem Punkte der Sporangienwand entspringend, manchmal auch aus mehreren, stark verzweigt, zuweilen durch die Scheidewand in die Nachbarzelle eindringend. Schwärmsporen oft zu 30—40 in einem Sporangium, durch den knopfartigen Fortsatz austretend. In den Zellen von *Spirogyra crassa*. — *E. apiculata* (A. Braun) A. Fisch. Sporangien birnförmig, 11—13 μ breit, mit kurzer, warzenförmiger Mündung. Mycel sehr zart, kaum

wahrnehmbar, spärlich verzweigt. Schwärmsporen sehr klein, zu 3—20 in einem Sporangium. Dauersporangien den Schwärmsporangien gleich; Membran dick, farblos; Inhalt grobkörnig. Lebt in *Gloeococcus mucosus* und verwandten Arten, sich zwischen der Zellmembran und dem Chlorophyllkörper entwickelnd, oft bis 6 in einer Nährzelle.

13. **Rhizophidium** Schenk. Sporangien epiphytisch, der Nährzelle dicht aufsitzend, kugelig oder länglich, zuweilen eckig u. s. w., mit warzenförmiger oder cylindrischer Mündung. Mycel vom Grunde des Sporangiums entspringend, in die Nährzelle eindringend, unscheinbar (*Phlyctidium* A. Braun als Subg.), einfach oder wurzelartig verzweigt. Schwärmsporen kugelig, mit 1 Cilie. Dauersporangien den Schwärmsporangien gleich (Fig. 56, 57).

Etwa 40 Arten, von denen jedoch viele ungenau bekannt sind. Parasiten meist auf Süßwasseralgen, seltener auf Seewasseralgen, Saprolegnieen, Wassertieren, Pollenkörnern etc.

Untergatt. 1. *Eurhizophidium* n. subg. Mündung flach oder warzenförmig.

Sect. I. *Globosa* A. Fischer. Sporangium kugelig oder fast kugelig. *Rh. globosum* (A. Braun) Schröt. Sporangien genau kugelig, von sehr verschiedenem Durchmesser (15—50 μ), mit 1—5 kurzen, flachen Warzen aufbrechend. Mycel sehr unscheinbar. Schwärmsporen kugelig, 2,5 μ breit, mit einer langen, nachschleppenden Cilie. Dauersporangien unbekannt. Auf vielen 1zelligen Süßwasseralgen, besonders vielen *Desmidieae* und *Diatomeae*, oft mehrere auf einer Nährzelle, nach Dangeard auch auf *Volvocineae*, *Peridineae*, und nach Schenk auf *Oscillaria* und *Anabaena*.. — *Rh. pollinis* (A. Braun) A. Fisch. Sporangien kugelig, 8—36 μ breit, mit 1—4 flachen, schon vor dem Öffnen erkenntlichen Löchern sich öffnend. Mycel verzweigt. Schwärmsporen kugelig, 4—6 μ breit, mit einer langen Cilie. Dauersporangien meist etwas kleiner als die Schwärmsporangien; Membran dick, farblos; Inhalt leicht rötlich, mit großem Öltropfen. Auf Pollen verschiedener Pfl., welcher in stehende Gewässer gefallen, besonders häufig auf Kiefernpollen. Auch auf Pilzsporen (*Sclerospora graminicola*). — *Rh. carpophilum* (Zopf) A. Fisch. Sporangien kugelig, mit einer einzigen, lochartigen Mündung, bis 20 μ breit. Schwärmsporen 4—5 μ breit, mit langer, nachschleppender Cilie. Auf den Oogonien von *Saprolegniaceae*. Das Mycel dringt zur Oospore vor, bis dahin einfach bleibend, sich erst in der Spore verzweigend. — *Rh. mammillatum* (A. Braun) A. Fisch. Sporangien citronenförmig, 25—30 μ lang, 16—20 μ breit, mit warzenförmiger Spitze sich öffnend. Auf *Confervoideae*. — *Rh. zoophthorum* (Dangeard) A. Fisch. Sporangien citronenförmig, mit schiefer, warzenförmiger Mündung, 20—25 μ lang, 15—17 μ breit. Schwärmsporen 3 μ breit. Auf Rotatorieneiern.

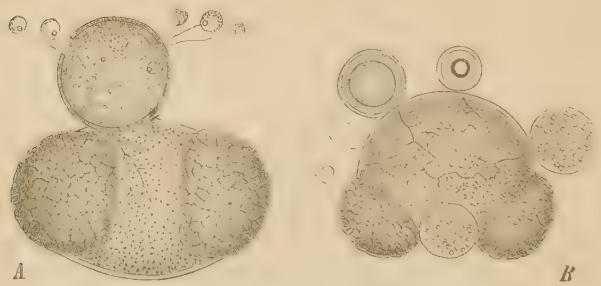


Fig. 56. *Rhizophidium pollinis* A. Br. *A* Schwärmsporangium mit Schwärmsporen; *B* Dauersporangien und Schwärmsporangien (350/1). (Nach Zopf.)

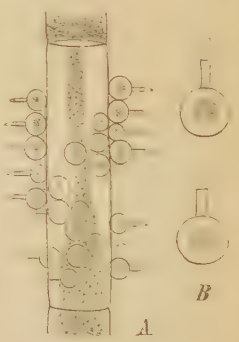


Fig. 57. *Rhizophidium ampullaceum* A. Br. (*A* 300/1, *B* 500/1.) (Nach A. Braun.)

Sect. II. *Longata* A. Fischer. Sporangien mindestens doppelt so lang als breit *Rh. Lagenula* (A. Braun). Sporangien spindelförmig, von der bauchigen Mitte nach beiden Enden schnabelartig verschmälert, 30—33 μ lang, 8 μ breit, mit lochförmiger Mündung am Scheitel. Schwärmsporen 1,7—2 μ breit, etwa 30 in einem Sporangium. Auf *Melosira varians*. — *Rh. Coleochaetes* (Nowakowski). Sporangien gestreckt, spindelförmig, mit lang cylindrischer Basis und Spitze, und bauchiger Mitte, am Scheitel lochförmig sich öffnend, bis 125 μ lang, 12 μ breit. Schwärmsporen 2 μ breit. In den Oogonien von *Coleochaete pulvinata*.

Sect. III. *Lobata* A. Fischer. Sporangien rundlich oder flach, mit 2 oder mehreren seitlichen Ausstülpungen. *Rh. cornutum* (A. Braun) A. Fisch. Sporangien bei der Reife mit mehreren hornartigen Ausstülpungen, lappig, sternförmig, 10—12,5 μ breit, ohne die Anhängsel, welche fast ebenso lang werden. Auf *Sphaerozyga circinalis*. — *Rh. transversum* (A. Braun) A. Fisch. Sporangien quer spindelförmig, mit 2 seitlichen Hörnern, 17 μ breit. Auf *Chlamydomonas Pulvisculus* und *Gonium pectorale*. — *Rh. Dicksonii* Wright. Sporangien anfangs kugelig, später länglich-eiförmig, am Scheitel mit meist 2 hornartigen Ausstülpungen. Schwärmsporen kugelig. Auf *Ectocarpus*-Arten.

Untergatt. 2. *Sphaerostylidium* A. Braun. Sporangium kugelig, mit cylindrischem Entleerungshalse. *Rh. ampullaceum* (A. Braun) (Fig. 57). Sporangium kugelig, 7 μ breit, mit scharf abgesetztem, dünnem Entleerungshalse, welcher in eine kegelförmige Spitze ausläuft. Herdenweise an *Oedogonium*, *Mougeotia* und anderen Fadenalgen. — *Rh. decipiens* (A. Braun). Sporangien niedergedrückt-kugelig, bis 40 μ breit, mit langem, cylindrischem Entleerungshalse. Schwärmsporen 2,5 μ breit. Dauersporangien länglich eiförmig; Membran glatt. In den geöffneten Oogonien von *Oedogoniaceae*, der Oosphäre aufsitzend.

14. **Rhizophlyctis** A. Fischer. Sporangium frei, saprophytisch oder nur mit feinen Mycelästen in eine Nährzelle eindringend, kugelig oder elliptisch. Schwärmsporen kugelig oder länglich, mit einer langen Cilie, bei der Entleerung einzeln aus dem Sporangium austretend. Dauersporangien frei, den Schwärmsporangien gleich; Membran dick, glatt.

5 Arten. *Rh. rosea* (De Bary et Woronin) A. Fisch. Sporangien kugelig oder ellipsoidisch, 25—250 μ breit; am oberen Teile mit 1 oder mehreren kegelförmigen oder kurz-cylindrischen Mündungen sich öffnend; Membran farblos, später hell bräunlich; Inhalt hell fleischfarbig. Schwärmsporen 3 μ breit, mit einer langen Cilie. Mycel von mehreren Punkten der Sporangienwand entspringend, wurzelartig verzweigt. Auf Erde sehr feucht gehaltener Blumentöpfe. — *Rh. Mastigotrichis* (Nowakowski) A. Fisch. Sporangien kugelig oder kurz ellipsoidisch, etwa 40 μ breit, oben in einen warzen- oder röhrenförmigen Hals übergehend, der sich an der Spitze öffnet. Mycel an einem oder mehreren Punkten der Sporangienwand entspringend, die einzelnen Fäden entweder in eine Nährzelle eindringend und dann ungeteilt bleibend und anschwellend, oder frei bleibend, dann oft verzweigt. Schwärmsporen länglich eiförmig, bis 8 μ lang, 5 μ breit, am hinteren schmäleren Ende mit einer einfachen Cilie. Zwischen den Fäden von *Mastigonema aerugineum*.

15. **Nowakowskia** Borzi. Sporangium und Mycel wie bei *Rhizophlyctis*. Die Schwärmsporen bleiben beim Zerfall des Sporangiums zu einer Kugel vereinigt.

1 Art. *N. Hormothecae* Borzi. Sporangien kugelig, 4—16 μ breit, Membran bei der Reife der Sporen zerfallend oder verquellend. Mycel an mehreren Punkten der Sporangienwand entspringend, die Äste dünn, einfach oder gabelig geteilt. Schwärmsporen anfangs zu einer Kugel vereinigt und sich *Volvox*-artig in der Flüssigkeit fortbewegend, später frei werdend. An Zoosporen von *Hormotheca sicula*, in welche die Enden der Myceläste eindringen.

16. **Podochytrium** Pfitzer. Sporangien epiphytisch, anfangs birnförmig, 1zellig, später durch Querscheidewand in einen unteren, stielförmigen, unfruchtbaren, und in einen oberen, sporenbildenden Teil zerfallend. Der sporenbildende Teil ellipsoidisch oder eiförmig, gerade, am Scheitel abgerundet. Mycel in die Nährzelle eindringend, wurzelartig verzweigt. Schwärmsporen kugelig.

1 Art, *P. clavatum* Pfitzer. Fruchtkörper anfangs birnförmig, später in einen unteren cylindrischen Stiel und in einen ellipsoidischen, oberen, breiten Teil geteilt; Scheitel abgerundet. Schwärmsporen sehr klein, kugelig, mit einer nachschleppenden Cilie. Gesellig auf *Pinnularia*-Arten aufsitzend.

17. **Harpochytrium** Lagerheim. Sporangium gebogen, auf cylindrischem Stiele, am Scheitel zugespitzt. Nach Entleerung des Sporangiums wird dasselbe von einem neuen Sporangium durchwachsen, wie bei *Pythium*, *Saprolegnia*.

1 Art, *H. Hyalothecae* Lagerheim. Stiel sehr kurz. Sporangium stark sichel- oder hakenförmig gekrümmt, am Scheitel kurz zugespitzt. In der Gallertscheide von *Hyalotheca dissiliens*.

18. **Obelidium** Nowakowski. Sporangium frei, 1zellig, der untere Teil in einen dickwandigen Stiel zusammengezogen, welcher aber nicht durch eine Scheidewand

abgetrennt ist, der obere Teil dünnwandig, bauchig, am Scheitel zugespitzt. Schwärmsporen kugelig (Fig. 58).

1 Art, *O. mucronatum* Nowakowski. Saprophytisch. Stiel von wechselnder Länge und Breite. Sporangium ellipsoidisch, 32—56, im Mittel 42 μ lang, 8—15 μ breit, am Scheitel mit einem festen Stachel. Mycel strahlig, verzweigt. Schwärmsporen kugelig, 2 μ breit, durch eine lochartige Öffnung zur Seite des Scheitels austretend. — Auf toten Insekten.

Fig. 58. *Obelidium mucronatum* Now. Sporangien und Schwärmsporen (620/1). (Nach Nowakowski.)

19. **Diplophlyctis** Schröter n. gen. Sporangium auf einer unfruchtbaren Blase aufsitzend, welche sich nach unten in das Mycel fortsetzt. Sporangium, Blase und Mycel endophytisch. Mycel wurzelartig verzweigt. Schwärmsporen anfangs amöboid veränderlich, mit 1 Cilie. Dauersporangien den Schwärmsporangien gleich.

1 Art, *D. intestina* (Schenk) Schröt. Schwärmsporangien flach, kugelig, birnfg. oder flach ellipsoidisch, bis 70 μ breit, mit kurzem, kegelförmigem oder cylindrischem Ausführungsgange; Membran farblos, glatt, am Grunde mit einer kugeligen oder birnförmigen, kaum bis 10 μ breiten, unfruchtbaren Blase, welche sich in das Mycel fortsetzt. Myceläste sehr weit verbreitet und vielfach verästelt. Schwärmsporen beim Austreten amöboid veränderlich, zu 2—100 in einem Sporangium gebildet, 5—6 μ breit, mit einer langen Cilie. Dauersporangien den Schwärmsporangien an Gestalt und Größe gleich, endophytisch, ebenfalls mit Wurzelblase; Membran dick, 2schichtig, kurz stachelig, gelblich; Inhalt grobkörnig. In Schläuchen von *Characeae* (*Nitella mucronata* und *flexilis*). Die befallenen Zellen waren bereits durch einen anderen Pilz getötet.

20. **Phlyctochytrium** Schröt. *Rhizidium* i. d. Begrenzung von A. Fischer)*. Sporangien epiphytisch auf der Nährzelle aufsitzend, kugelig, ellipsoidisch od. birnförmig, am Grunde auf einer Wurzelblase aufsitzend, welche meist. ebenso wie das an ihrem Grunde entspringende Mycel, in die Nährzelle eingesenkt ist, seltener auf dieser aufsitzt. Schwärmsporen kugelig, mit 1 Cilie. Dauersporangien den Schwärmsporangien gleich Fig. 59).

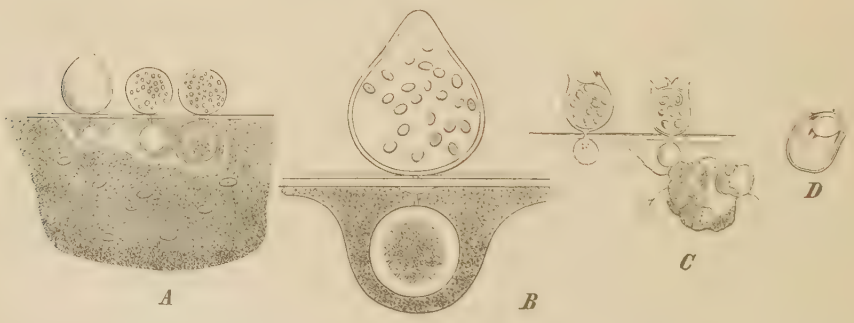


Fig. 59. *A, B Phlyctochytrium Hydrodictyi* (A. Br.) Schwärmsporangien (*A* 400/1, *B* 800/1). — *C, D Ph. quadricorne* (De Bary) (etwa 500/1). (*A, B* nach A. Braun; *C, D* nach De Bary.)

9 Arten.

Untergatt. 1. *Euphlyctochytrium* n. s. gen. (Sect. I. *Nuda* E. Fischer). Schwärmsporangium mit einem runden Loche sich öffnend. — *Ph. Hydrodictyi* (A. Braun) Schröt. (Fig. 59 *A, B*). Sporangien anfangs kugelig, später kurz eiförmig oder verkehrt birnförmig, bis 33 μ lang,

*) Da A. Braun seine Gattung *Rhizidium* auf die einzige Art *Rh. mycophilum* gründete, kann der Name nicht auf eine Gattung übertragen werden, welche diese Art ausschließt.

20—25 μ breit, durch eine warzenförmige Mündung am Scheitel sich öffnend, am Grunde in einen feinen Mycelschlauch übergehend, welcher sich in die Nährzelle einsenkt und am Ende in eine kugelige Blase anschwillt. Schwärmsporen kugelig. Gesellig an den Zellen von *Hydrodictyon utriculatum*. — *Ph. catenatum* (Dangeard) Schröt. Sporangien birnförmig, mit breitem, kurz warzenförmigem Scheitel, am Grunde mit 1—4 unregelmäßigen, außerhalb der Nährzelle stehenden Blasen. Schwärmsporen kugelig, 3 μ breit. Auf *Nitella tenuissima*. — *Ph. Euglenae* (Dangeard) Schröt. Sporangien ei- bis citronfg., 10—30 μ lang, am Scheitel mit warzenförmiger Mündung, am Grunde mit einer in der Nährzelle liegenden Wurzelblase. Schwärmsporen 2 μ breit. Dauersporangien kugelig, mit Wurzelblase; Membran bräunlich, glatt. Auf ruhenden Zellen von *Euglena*.

Untergatt. 2. *Dentigera* Rosen. Sporangien mit regelmäßiger, zahnförmiger Mündung aufbrechend. — *Ph. quadricorne* De Bary (Fig. 59). Sporangien breit-cylindrisch; Mündung im Umfang mit 4 aufrecht stehenden, langen Doppelzähnen. Wurzelblase endophytisch, in feines Mycel übergehend. Auf *Spirogyra orthospira*. — *Ph. Zygnematis* (Rosen). Sporangien kugelig oder eiförmig; Mündung am Rande mit 4 kurzen Doppelzähnchen, am Grunde mit 1, manchmal 2 Blasen, von denen die untere meist endophytisch ist und in dünne Myceläste übergeht. An *Zygnema*.

21. **Rhizidiomyces** Zopf. Sporangien epiphytisch, kugelig, dicht auf der Nährpfl. aufsitzend, am Grunde in eine endophytische Blase übergehend, welche sich in das wurzelartig verzweigte Mycel fortsetzt. Der Inhalt der Zoosporangien wird in seiner Gesamtheit in Form einer Blase entleert, welche vor der Mündung des Sporangiums liegen bleibt und ihr anhaftet; in ihr bilden sich die Schwärmsporen, welche erst später frei werden. Schwärmsporen kugelig, mit 1 Cilie.

1 Art, *Rh. apophysatus* Zopf. Sporangien kugelig, in einen mehr oder weniger verlängerten, cylindrischen Hals übergehend; am Grunde mit kleiner, endophytischer Wurzelblase. Schwärmsporen breit ellipsoidisch, 5—6 μ lang, mit kurzer, vorwärts gerichteter Cilie. Auf den Oogonien einiger *Saprolegnieen*. — *Achlyella Flahaultii* Lagerheim scheint ebenfalls in diese Gattung zu gehören. Nach Lagerheim ordnen sich die Schwärmsporen nach der Entleerung von der Sporangienmündung in Form einer Hohlkugel an, umgeben sich mit einer Membran und schlüpfen später aus dieser aus. An Pollen von *Typha*.

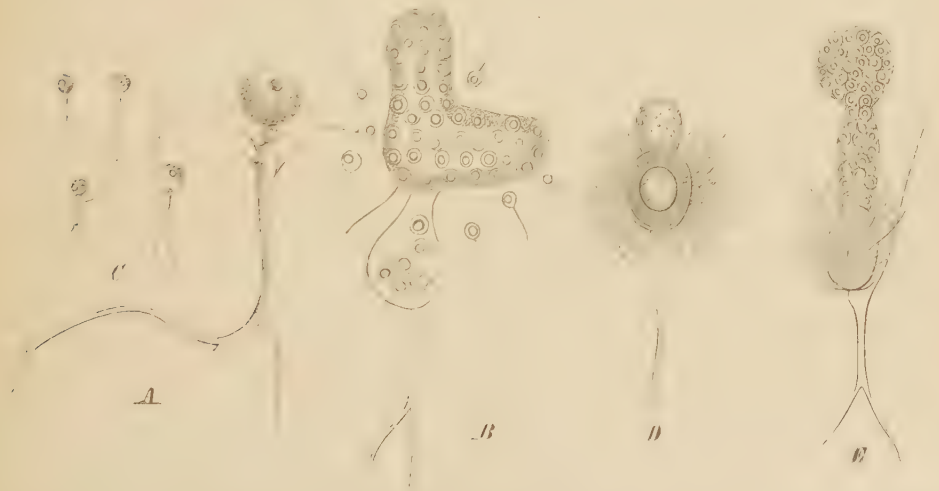


Fig. 60. *Rhizidium mycophilum* A. Br. *A* junges Schwärmsporangium; *B* ein Schwärmsporangium mit Schwärmsporen; *C* kreisende Schwärmsporen; *D* haariges Dauersporangium, keimend; *E* Dauersporangium mit Schwärmsporenbildung (400/1). (Nach Nowakowski.)

22. **Rhizidium** A. Braun. Sporangien frei, aus einer unteren, unfruchtbaren Blase bestehend, welche in das Mycel übergeht, und aus einer oberen, fruchtbaren Zelle. Dauersporangium dem Schwärmsporangium gleich gestaltet, mit dicker, oft behaarter

Membran; bei der Weiterentwickelung tritt der Inhalt in Form einer Blase aus, in welcher sich wieder Schwärmsporen bilden (Fig. 60).

1 Art, *Rh. mycophilum* A. Braun. Schwärmsporangien kugelig oder ellipsoidisch, oder fast cylindrisch, 40—80 μ lang, etwa 25 μ breit. Schwärmsporen kugelig, 5 μ breit. Dauersporangien kugelig oder ellipsoidisch, 15—30 μ breit; Membran dick, bräunlich, glatt oder mit feinen Härchen besetzt. In dem Schleime von *Chaetophora elegans*.

23. **Chytridium** A. Braun (eingeschränkt). Schwärmsporangien epiphytisch, mit schlauchartigem Mycel in die Nährzelle eindringend. Dauersporangien endophytisch, am Mycel gebildet, bei der Weiterentwickelung auskeimend und einen Wurzelschlauch bildend, an dem ein Schwärmsporangium entsteht (Fig. 61).

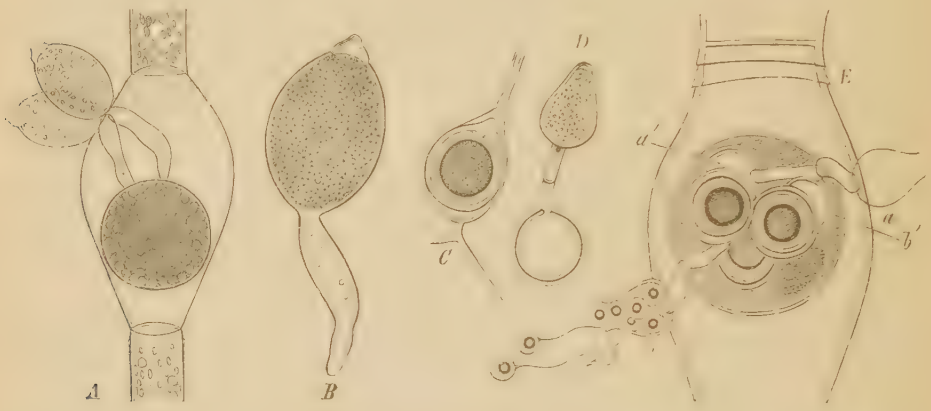


Fig. 61. *Chytridium Olla* A. Braun. *A*, *B* Schwärmsporangien, *A* in der Lage, *B* frei (*A* 200/1, *B* 800/1); *C*, *D* Dauersporangien, *C* in der Lage, mit Schwärmsporangien, *D* keimend (375/1), Schwärm- und Dauersporangien im Zusammenhange. (*A*, *B* nach Braun; *C*, *D*, *E* nach De Bary.)

7 Arten, Parasiten auf Algen. *Ch. Olla* A. Braun. Schwärmsporangien epiphytisch, eifg., 50—60 μ lang, 20—30 μ breit, am Scheitel zugespitzt, durch einen scharf umschnittenen, flach gewölbten, stumpf-genabelten Deckel sich öffnend, am Grunde mit einer schlauchförmigen, 10—12 μ breiten Wurzelzelle, welche in die Nährzelle eindringt. Schwärmsporen kugelig, 3—4 μ breit, mit einfacher, langer Cilie und glänzendem, farblosem Kern. Einzeln oder gesellig, oft büschelig stehend, auf Oogonien von *Oedogonium*-Arten, besonders *Oe. rivulare*, mit der Wurzelzelle in die Oosphären und Oosporen eindringend und diese zerstörend. In Deutschland und Russland gefunden. — *Ch. Mesocarpi* Fisch. Schwärmsporangien klein, flaschenförmig, am Scheitel mit einem Deckel sich öffnend, am Grunde mit feinem Mycel in die Nährzelle eindringend. Dauersporangien (nach Fisch durch Copulation von 2 Schwärmsporen gebildet) endophytisch, kugelig; Membran dick, doppelschichtig; Inhalt mit großem Öltropfen. Auf *Mesocarpus*. — *Ch. piriforme* Reinsch. Schwärmsporangium birnförmig, mit kappenförmigem Deckel. Auf *Vaucheria*-Arten. Kerguelenland. — *Ch. Polysiphoniae* Cohn auf *Polysiphonia violacea*. War früher für Antheridien der Nährpfl. gehalten worden.

IV. Cladochytriaceae.

Mycel weit verbreitet, vielfach verzweigt, saprophytisch, intercellular oder intracellular, verschiedene Nährzellen durchdringend, zahlreiche Sporangien bildend, zart, bei der Sporenreife verschwindend. Sporangien intercalar gebildet oder endständig. Schwärmsporen mit 1 Cilie. Dauersporangien ungeschlechtlich gebildet.

A. Nur Dauersporangien bekannt . . . . . **24. Physoderma.**
B. Nur Schwärmsporangien bekannt.
  a. Endophytisch, intracellular . . . . . **25. Cladochytrium.**
  b. Frei zwischen der Nährsubstanz liegend.
    α. Sporangien lochförmig sich öffnend . . . . . **26. Amoebochytrium.**
    β. Sporangien mit einem Deckel sich öffnend . . . . . **27. Nowakowskiella.**

24. **Physoderma** Wallroth (in der Begr. von De Bary). Mycel intracellular, von einer Nährzelle zur anderen übergreifend. Schwärmsporangien nicht beobachtet. Dauersporangien intracellular, zuletzt frei in der Nährzelle liegend, kugelig oder ellipsoidisch, manchmal durch Druck verändert; Membran dick, brüchig, braun; Inhalt farblos, mit vielen Öltropfen. — Parasiten in den Parenchymzellen phanerogamischer Pfl. (Fig. 62).

Etwa 13 Arten beschrieben, von denen aber viele bis jetzt morphologisch nicht zu unterscheiden, nur durch das Vorkommen auf verschiedenen Nährpfl. charakterisiert sind. — *Ph. Menyanthis* De Bary. Mycel sehr zart, intercalare oder endständige, 1- oder 2zellige Anschwellungen bildend, welche anfangs am Ende mit einem einfachen, feinen Büschel von kurzen Fädchen besetzt sind. Dauersporangien kugelig oder ellipsoidisch, an einer Seite etwas abgeflacht, 28—35 μ lang, 22—30 μ breit; Membran lebhaft kastanienbraun, glatt; Inhalt farblos. Meist mehrere (bis 16) Dauersporangien in einer Nährzelle. Auf B. und Blattstielen von *Menyanthes trifoliata*, anfangs weißliche, später rosenrote, zuletzt dunkelbraune, flache, kreisförmige oder elliptische, 0,5—1,5 μ breite Schwielen bildend. Im mittleren und nördlichen Europa bis zum Polarkreise (Bodö). — *Ph. maculare* Wallroth. Dauersporangien 26—35 μ lang, 17 bis 30 μ breit. Auf B. und Stengeln von *Alisma Plantago* längliche, 1—2 cm lange, schwarzbraune Schwielen bildend. — *Ph. Gerhardti* Schröter. Dauersporangien meist einzeln in einer Parenchymzelle lagernd, diese fast ganz ausfüllend und je nach der Gestalt der Nährzelle rundlich, eckig oder mehr lappig, 15—20 μ breit; Membran hellbraun, glatt. An verschiedenen Gräsern (*Glyceria, Phalaris arundinacea, Alopecurus pratensis*) an Flussufern und in Gräben und Sümpfen. Bildet flache, 0,5—1,5 m lange, gelbbraune Schwielen, welche meist zu größeren, 1 cm und mehr langen, elliptischen Flecken zusammenfließen. — Ähnliche Formen *Ph. Heleocharidis* (Fuckel) De Bary, auf *Scirpus paluster* und *Sc. ovatus*, *Ph. Acori* Schröter n. sp. auf *Acorus Calamus*, *Ph. Allii* Krüger auf *Allium Schoenoprasum*, *Ph. Schroeteri* Krüger auf *Scirpus maritimus*. — Ferner *Ph. vagans* Schröter auf verschiedenen dicotyledonischen Nährpfl., z. B. *Potentilla anserina*, *Silaus pratensis*, *Ranunculus Flammula* (*Cladochytrium Flammulae* Büsgen) u. a.

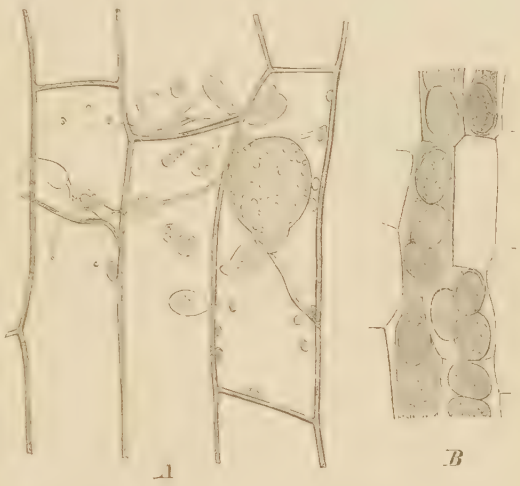


Fig. 62. *Physoderma Menyanthis* De Bary. *A* Mycel und junge Sporangien; *B* reife Sporangien, vergr. (*A* 390/1, *B* 190/1.) (Nach De Bary.)

Anmerkung. Auf *Scirpus paluster* kommt ein Parasit vor, welcher habituell dem *Ph. Heleocharidis* ähnlich ist, und dessen Dauersporangien ebenfalls in den Parenchymzellen gebildet werden. Diese sind aber viel kleiner (7—9 μ breit), kugelig; sie füllen in großer Menge die Nährzelle ganz aus. Über die Stellung des Pilzes (*Microphlyctis pulposa* Schröter in Krieger, *Fungi sax.*) kann erst entschieden werden, wenn seine Entwickelungsgeschichte bekannt ist.

25. **Cladochytrium** Nowakowski. Mycel intracellular, sehr weit verbreitet, aus dünnen, zartwandigen Fäden bestehend, welche sich vielfach verzweigen und vielfach Anschwellungen bilden. Schwärmsporangien kugelig oder ellipsoidisch, mit einer sich lochförmig öffnenden Mündung aus der Nährzelle vortretend. Schwärmsporen kugelig, mit 1 Cilie. Dauersporangien unbekannt.

2 Arten. *Cl. tenue* Nowakowski. Mycel reichlich in der Nährzelle verbreitet. Sporangien kugelig, durchschnittlich 18 μ breit, zuweilen viel größer (bis 66 μ), intercalar aus den Anschwellungen des Mycels oder endständig gebildet, auf einer kleinen, inhaltslosen Stützzelle aufsitzend, mit warzenförmiger oder röhrenförmiger Mündung aus der Nährzelle vorbrechend; Membran und Inhalt farblos. Schwärmsporen beim Schwärmen kugelig, später

oft schwach amöboid veränderlich, etwa 5 μ breit, mit 1 Cilie und stark lichtbrechendem Kerne. In den unter dem Wasser befindlichen Gewebsteilen von *Acorus Calamus*, *Iris Pseudacorus* und *Glyceria aquatica*. — *Cl. potystoma* Zopf. Sporangien meist intercalar am Mycel gebildet, mit 4—6 sehr ungleich langen Mundungsröhren; Inhalt mennigrot. Schwärmsporen mit 1 Cilie und gelbroten Fetttropfen. In den Epidermiszellen von *Trianea bogotensis*.

26. **Amoebochytrium** Zopf. Frei in der Nährmasse liegend. Mycel zart, vielfach verzweigt, mit intercalaren Anschwellungen. Sporangien aus diesen Anschwellungen oder unmittelbar aus der Spore gebildet, auf einer leeren Blase aufsitzend, am Scheitel mit einem Entleerungsschlauch lochförmig sich öffnend. Schwärmsporen ohne Cilie, ihre Gestalt stark amöboid verändernd; ebenso ist der Kern amöboid veränderlich. Dauersporangien unbekannt (Fig. 63).

1 Art. *A. rhizidioides* Zopf. Sporangien größtenteils intercalar gebildet, birnförmig, 20 μ breit, in einen langen Hals auslaufend, dessen

Fig. 63. *Amoebochytrium rhizidioides* Zopf. *A* Sporangium; *B* Schwärmsporen; *C* Keimung (720/1). (Nach Zopf.)

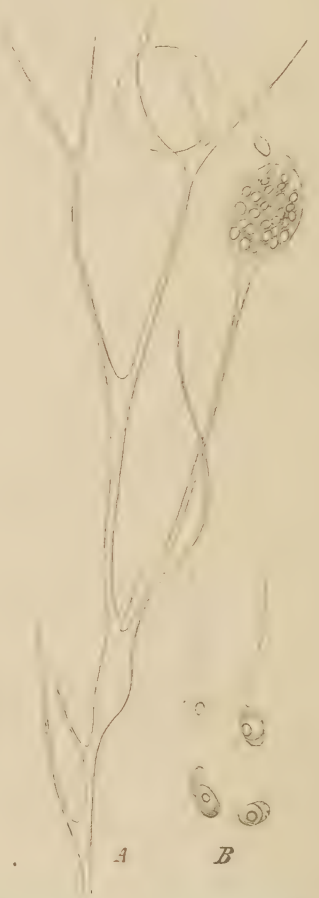


Fig. 64. *Nowakowskiella elegans* (Now.) Schröt. *A* Mycel mit Sporangien; *B* Schwärmsporen (720/1). (Nach Nowakowski.)

oberes Ende von dem benachbarten Mycel gebildet und durch eine Scheidewand abgegrenzt ist. Schwärmsporen zu 2—20 in einem Sporangium gebildet, sehr groß, einzeln aus dem Sporangium herauskriechend, mit stark lichtbrechendem, amöboidem Kerne. In dem Schleime von *Chaetophora*-Arten.

27. **Nowakowskiella** Schröt. n. gen. Frei in der Nährmasse lagernd. Mycel vielfach verzweigt, mit vielen Anschwellungen. Sporangien kugelig oder länglich rund, mit einem Deckel sich öffnend. Schwärmsporen mit 1 Cilie (Fig. 64).

1 Art. *N. elegans* (Nowakowski) Schröter. Mycel 2,5—5 μ dick, mit spindelförmigen oder unregelmäßigen Anschwellungen. Sporangien endständig oder nahezu endständig, 22—37 μ breit, kugelig, ellipsoidisch oder eiformig, mit einem schwachgewölbten Deckel sich öffnend. Schwärmsporen kugelig, 7,5 μ breit, mit 1 Cilie und stark lichtbrechendem Kern. Das entleerte Sporangium wird zuweilen von einem secundären Sporangium durchwachsen. Im Schleim von *Chaetophora elegans*.

V. Hyphochytriaceae.

Mycel stark entwickelt, cylindrisch, dauerhaft. Sporangien ungeschlechtlich gebildet. Es sind von Allen nur Schwärmsporangien bekannt.

Anm. Die hier zusammengestellten Gattungen und Arten sind sämtlich nur unvollkommen bekannt, und ihre Stellung bei den Ch. teilweise zweifelhaft.

A. Parasitisch. Mycel und Sporangien in der Nährzelle bezw. dem Nährkörper gebildet **28. Catenaria.**

B. Parasitisch bezw. saprophytisch. Sporangien zum Teil oder sämtlich frei gebildet.

a. Mycel endophytisch bezw. endozoisch.

α. Mycel endophytisch. Sporangien z. T. intercalar am Mycel, z. T. endständig, der Nährzelle aufsitzend . . . . . **29. Hyphochytrium.**

β. Mycel endozoisch. Sporangien sämtlich außerhalb des Nährkörpers gebildet **30. Polyrhina.**

b. Parasitisch. Sporangien an den Enden der Myceläste ansitzend **31. Tetrachytrium.**

28. **Catenaria** Sorokin. Mycel parasitisch in der Nährzelle bezw. dem Nährkörper gebildet, reich verzweigt, anfangs cylindrisch; Endäste in fein zerteilte Fäden auslaufend. Sporangien intercalar gebildet, sehr reichlich, mit kurzer, warzen- oder röhrenförmiger Mündung aus dem Nährkörper heraustretend. Schwärmsporen kugelig, mit 1 Cilie.

1 Art. *C. Anguillulae* Sorokin. Mycel dick, parallelwandig, sich fast ganz in Sporangien umwandelnd, so dass diese nur durch kurze, manchmal 2zellige, cylindrische Stücke getrennt, eine lange Kette bilden. Sporangien 10—17 μ lang, 8—10 μ breit; Mündung sehr kurz. Schwärmsporen kugelig, 1,5—2 μ breit, mit 1 Cilie und glänzendem, farblosem Fetttropfen. In *Anguillula* (Sorokin), nach Dangeard auch in Cysten von Infusorien, Eiern von Rädertieren und Zellen von *Nitella*.

29. **Hyphochytrium** Zopf. Mycel weit verbreitet, intercellular, ziemlich dick, mit festen, parallel laufenden Wänden. Schwärmsporangien intercalar, in dem Nährkörper gebildet oder an den Enden der Hyphen, dem Substrat frei aufsitzend. Schwärmsporen klein, mit 1 Cilie (Fig. 65).

1 Art. *H. infestans* Zopf. Mycel die Nährpfl. durchwuchernd. Intercalare Sporangien ellipsoidisch oder spindelförmig, endständige kugelig, am Scheitel mit warzenförmiger Spitze, etwa 20 μ breit, durch eine seitlich stehende, flache, lochförmige Öffnung die Schwärmsporen entleerend. Schwärmsporen zu 60—100 in einem Sporangium, sehr klein. Auf einer *Helotium*-artigen *Pezizee*, welche durch den Parasiten zerstört wird.

Fig. 65. *Hyphochytrium infestans* Zopf. *A Helotium* sp. mit den Parasiten; *B* unreifes, *C* reifes endständiges, *D* reifes, *E* unreifes intercalares Sporangium. (*A* schwach vergr., *B—E* 540/1.) (Nach Zopf.)

30. **Polyrhina** Sorokin. Mycel endophytisch, reich im Körper des Nährtieres verbreitet, verzweigt, hyphenartig, mit Querscheidewänden. Endäste heraustretend, am Ende die büschelig oder kettenweise verbundenen Sporangien tragend. Sporangien kugelig oder cylindrisch, durch eine röhrenförmige Mündung die Schwärmsporen entleerend (Fig. 66).

1 Art. *P. multiformis* Sorokin. Mycel etwa 2 μ dick, die austretenden Äste aufrecht stehend. Sporangien 4—6 μ breit, mit langem, gekrümmtem Entleerungsschlauch. In *Anguillula*, welche dadurch vernichtet werden. — Nach Zopf vielleicht identisch mit *Harpospo-rium Anguillulae* Lohde.

34. **Tetrachytrium** Sorokin. Saprophytisch. Mycel 1zellig, mit aufrechter, fruchttragender Hyphe, am Ende in mehrere Zweige geteilt. Sporangien einzeln an den Enden der Zweige, mit einem Deckel sich öffnend. Schwärmsporen kugelig, mit 1 Cilie Fig. 67).

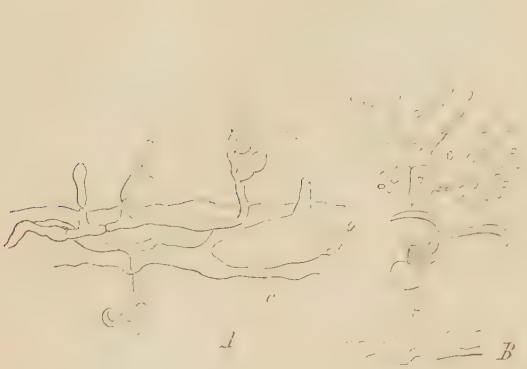


Fig. 66. *Polyrhina multiformis* Sorok. *A* Mycel und Sporangien in ihrer Lage (bei *c* ein Glied von *Catenaria Anguillulae* in demselben Wurme); *B* reife Sporangien und Entleerung der Schwärmsporen (etwa 500/1). (Nach Sorokin.)

Fig. 67. *Tetrachytrium triceps* Sorokin. A reifes Pflänzchen; *B* Sporangium mit Sporen; *C* Schwärmsporen (450/1). (Nach Sorokin.)

1 Art. *T. triceps* Sorokin. Sporangienträger 19—78 μ lang, 5—9 μ breit, am Grunde in eine Haftscheibe ausgehend, am Ende in 3 sporangienführende Äste geteilt, darunter 1 sterilen, gekrümmten Ast tragend. Sporangien kugelig, 15—17 μ breit, mit warzenförmig zugespitztem Deckel; Protoplasmainhalt graublau. Schwärmsporen zu 4 in einem Sporangium gebildet, kugelig, bis 11 μ breit, mit 1 Cilie. Auf modernden, in Wasser liegenden Gegenständen aller Art. — Nur von Sorokin einmal bei Kazan beobachtet.

VI. Oochytriaceae.

Mycelium in verschiedener Weise entwickelt. Dauersporangien durch Copulation von 2 jungen Fruchtkörpern gebildet, derartig, dass der Inhalt des einen in den des anderen überfließt und zu einem Oosporangium auswächst. Die befruchtete Zelle ist vollständig von dem Inhalt ausgefüllt, die entlerte, befruchtende Zelle haftet ihr noch eine Zeit lang an.

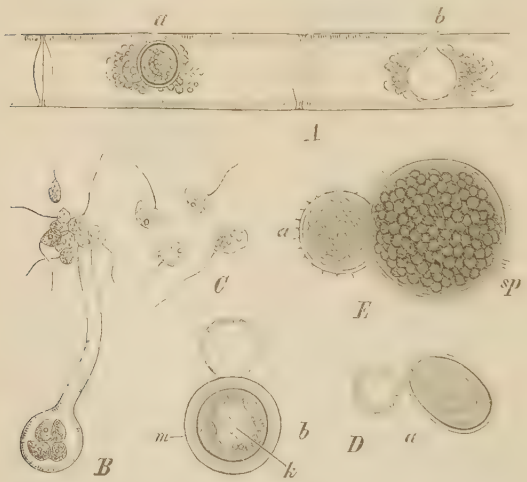


Fig. 68. *A—D Diplophysa Schenkiana* (Zopf) Schröt. *A* entleertes Schwärmsporangium und Oosporangium in der Nährzelle; *B* Schwärmsporangium in der Sporenentleerung; *C* Schwärmsporen; *D* Oosporangien. — *E D. Saprolegniae* (Cornu) Schröt., Oosporangium (*A*, *B* 300/1, *C—D* 540/1). (*A—D* nach Zopf; *E* nach Cornu.)

Anm. In der Art der Myceleentwickelung verhalten sich die hier vereinigten Gattungen verschieden: *Diplophysa* wie eine *Olpidiacee*, *Polyphagus* wie eine *Rhizidiacee*, *Urophlyctis* wie eine *Cladochytriacee*. Will man für die systematische Einteilung kein besonderes Gewicht auf die sexuellen Verhältnisse legen, so kann man die 3 Gattungen in die genannten Familien verteilen.

A. Mycel ganz fehlend **32. Diplophysa.**

B. Mycel vorhanden.

a. Mycel für jeden Fruchtkörper gesondert . . . . . **33. Polyphagus.**

b. Mycel weit verbreitet und mehrere Fruchtkörper entwickelnd . . **34. Urophlyctis.**

32. **Diplophysa** Schröter. Mycel nicht vorhanden. Fruchtkörper endophytisch, intracellular. Schwärmsporangien kugelig, mit mehr oder weniger langem Mündungsschlauche aus der Nährzelle hervortretend. Schwärmsporen mit 1 oder 2 Cilien. Dauersporangien durch Copulation von 2 Fruchtkörpern gebildet, von denen der eine klein bleibt und sich in den anderen entleert, welcher sich vergrößert und zum Oosporangium heranwächst. Oosporangium kugelig; Membran dick (Fig. 68).

6 Arten in 2 Untergattungen.

Untergatt. I. *Euolpidiopsis* E. Fischer. Schwärmsporen mit 2 Cilien. Membran der Oosporangien stachelig. *D. Saprolegniae* (Cornu) Schröter (Fig. 68 *E*). Oosporangien kugelig oder kurz ellipsoidisch, 68 μ breit, bis 78 μ lang; Membran stachelig oder warzig, dunkelbraun. Befruchtungszelle breit anhaftend, 28—30 μ breit; Membran glatt. Schwärmsporangien denen von *Olpidiopsis Saprolegniae* gleich. Schwärmsporen mit 2 Cilien. In *Saprolegnia*-Arten.

Untergatt. II. *Pleocystidium* E. Fischer. Schwärmsporen mit 1 Cilie. Membran der Oosporangien glatt. *D. Schenkiana* (Zopf) Schröter (Fig. 68 *A—D*). Schwärmsporangien elliptisch oder kugelig, mit oft sehr langem, zuweilen gekrümmtem Entleerungsschlauche aus der Nährzelle heraustretend, von sehr verschiedener Größe. Schwärmsporen mit 1 Cilie. Oosporangien kugelig oder elliptisch; Membran dick, mehrschichtig, glatt, hellbraun. Befruchtungszelle etwa halb so breit als das Oosporangium. In *Mougeotia, Mesocarpus* und *Spirogyra*-Arten.

Fig. 69. *Polyphagus Euglenae* (Bail) Now. *A* Schwärmspore; *B* junge Keimpfl.; *C* Zoosporangium mit entleerten Zoosporen; *D* Copulation; *E* Oosporangien (*A* 550/1, *B, D* 350/1, *C* etwa 100/1). (Nach Nowakowski.)

33. **Polyphagus** Nowakowski. Frei lebend. Mycel allseitig ausstrahlend und mit den Enden einzelner Äste in die Nährzelle eindringend. Schwärmsporangium aus dem Inhalt des erwachsenen Fruchtkörpers gebildet, nachdem dieser sich entleert. Schwärmsporen mit 1 Cilie. Oosporangium durch Copulation eines Antheridiums mit einem anderen Fruchtkörper. Oosporangium kugelig oder ellipsoidisch; Membran dick (Fig. 69).

1 Art. *P. Euglenae* (Bail) Nowakowski. Fruchtkörper kugelig, bis 37 μ breit oder langgestreckt, bis 200 μ lang; Inhalt farblos. Mycel nach allen Seiten ausstrahlend, verästelt, mit den Enden eines oder mehrerer Äste in eine oder mehrere Nährzellen eindringend; die eingedrungenen Äste verdicken sich und saugen die Nährzelle aus. Schwärmsporen cylindrisch oder ellipsoidisch, 6—13 μ lang, 3—5 μ breit, mit 1 Geißel. Copulation durch Entsendung eines Copulationsastes von einem zu einem anderen Fruchtkörper. Der Inhalt der letzteren Zelle tritt in den Copulationsast über und es bildet sich darauf an der Berührungsstelle das Oosporangium. Oosporangium kugelig, 20—30 μ breit; Membran dick, glatt oder feinstachelig; gelbbraun; Inhalt farblos, mit großem Öltropfen. Bei der Keimung tritt der

Inhalt aus und bildet ein Zoosporangium. Zwischen *Euglenae*, unter denen der Parasit eine schnell verheerende Epidemie hervorruft.

34. **Urophlyctis** Schröter. Mycel endophytisch, bei der Dauersporangienbildung viele Zellen durchziehend und viele Sporangien bildend. Schwärmsporangien wo sie vorhanden sind frei aufsitzend, mit Haftfasern in die Nährzelle eindringend. Schwärmsporen mit 1 Cilie. Oosporangien intracellular, durch Copulation von 2 jungen Fruchtkörpern gebildet, von denen einer anschwillt und zum Oosporangium wird, während der andere sich entleert, kleiner bleibt und als leere Blase lange Zeit anhaftet (Fig. 70).

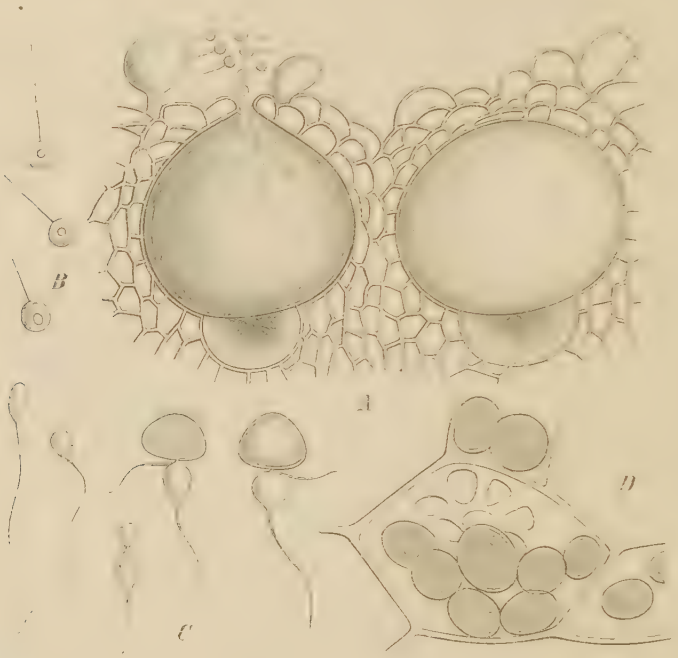


Fig. 70. *Urophlyctis pulposa* (Wallr.) Schröt. *A* Schwärmsporangien; *B* Schwärmsporen; *C* Ausbildung der Oosporangien; *D* reife Oosporangien (*A*, *C*, *D* etwa 50/1, *B* 400/1). (Original.)

4 Arten. *U. pulposa* (Wallroth) Schröter. Schwärmsporangien kugelig oder eiförmig, bis 200 μ breit, aufsitzend, mit feinen Wurzelfasern in die unterliegende Zelle eindringend, ringsum von Wucherung der umgebenden Zellen umschlossen. Membran fein gestreift, farblos; Inhalt hell gelbrot. Schwärmsporen kugelig, 4 μ breit, mit 1 Cilie. Dauersporangien intracellular, an einem weitverbreiteten Mycel, welches die Wandungen der Nährzelle durchdringt und derartig zerfrisst, dass davon oft nur ein gitterartiges Gerippe zurückbleibt, zahlreich in einer Nährzelle. Junge Fruchtkörper endständig, mit feinen Faden am Scheitel, zu 2 copulierend. Reife Oosporangien kugelig oder ellipsoidisch, auf einer Seite etwas abgeflacht, 35—38 μ breit; Membran kastanienbraun, glatt. Copulationszelle etwa halb so breit als das Oosporangium, farblos, durch einen kurzen Schlauch mit diesem verbunden. Auf *Chenopodium*- und *Atriplex*-Arten. Die Schwärmsporangien bilden krause, gelbschimmernde Leisten und Schwielen, auf B. und Stengeln, die Oosporangien halbkugelige, glatte Pusteln, in welchen die Oosporen durchschimmern. — *U. Butomi* Schröter. Aus den überwinternden Oosporangien bilden sich Oosporen, aus denen der Nährpfl. aufsitzende Schwärmsporangien und intracellulare Oosporangien gebildet werden. Auf *Butomus umbellatus*. In West- und Ostdeutschland, auch in Norwegen (Christiania) vorkommend. — *U. major* Schröter. Auf *Rumex*-Arten. Schwärmsporangien unbekannt. Bildet rotbraune, halbkugelige, etwa 1 mm breite Pusteln auf den B., seltener auf den Stengeln.

Anhang. 35. **Zygochytrium** Sorokin. Mycel 1zellig, aufrecht, verzweigt. Schwärmsporangien und Zygosporen bildend. Schwärmsporangien einzeln an den Enden der Äste gebildet, mit einem Deckel sich öffnend. Schwärmspore mit 1 Cilie. Zygosporen durch Copulation der Enden zweier Seitenzweige gebildet, indem das Ende jedes Zweiges durch eine Scheidewand abgegrenzt wird und der Inhalt der beiden so gebildeten Zellen verschmilzt, sich mit fester Membran umgiebt und zur Zygospore wird. Die Zygospore keimt mit einem Keimschlauche aus (Fig. 71).

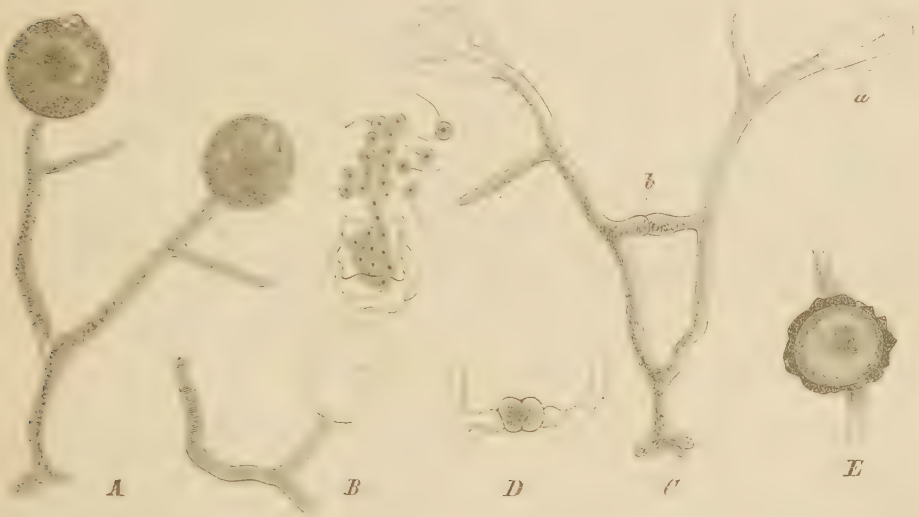


Fig. 71. *A* ein erwachsenes Pflänzchen; *B* entleertes Sporangium und Schwärmsporen; *C* Copulation; *D* Gameten; *E* reife Zygospore. (Sämtliche Fig. 450/1.) (Nach Sorokin.)

1 Art. *Z. aurantiacum* Sorokin. Fruchtträger 78—97 μ hoch. Protoplasmainhalt orangerot. Sporangien 17 μ breit, mit warzenförmig zugespitztem Deckel. Schwärmsporen kugelig, 5 μ breit. Zygosporen 17—19 μ breit, mit dicker, dunkelbrauner Membran. Auf toten, im Wasser untergetauchten Insekten. Ein sehr sonderbarer, anscheinend in der Mitte zwischen *Chytridiaceae* und *Mucorineae* stehender Pilz, welcher in keine der bekannten Klassen passt. Er ist nur von Sorokin bei Kazan beobachtet worden.

Ancylistineae

von

J. Schröter.

Mit 20 Einzelbildern in 4 Figuren.

(Gedruckt im Juli 1893.)

Wichtigste Litteratur. A. Schenk, Algologische Mitteilungen (Verhand. der phys. med. Gesellsch. zu Würzburg. Bd. 8 u. 9. 1857. — Über das Vorkommen contractiler Zellen im Pflanzenreiche. Würzburg 1858. — G. Pfitzer, *Ancylistes Closterii*, ein Algenparasit aus der Ordnung der Phycomyceten (Monatsber. der Königl. Acad. d. Wissensch. zu Berlin, 1872). — W. Zopf, Über einen neuen parasitischen Phycomyceten aus der Abteilung der Oosporeen (Verh. des Bot. Vereins der Provinz Brandenburg, 1878). — Zur Kenntnis der Phycomyceten I. Zur Morphologie und Biologie der *Ancylistineae* und *Chytridiaceae* (Nova Acta Acad. Leop. XLVII. 1884). — Über einige niedere Algenpilze (Abhand. der naturf. Gesellsch. z. Halle XVII. 1887). — A. Borzi, Rhizomyxa nuovo Ficomyceto. Messina 1889. — A. Berlese, Phycomyceteae (in Saccardo, Sylloge VII). — A. Fischer, Phycomycetes (in Rabenhorst I. Bd. IV. Abt. Liefg. 46. 1892).

Merkmale. Mycel meist sehr unvollkommen entwickelt und vom Fruchtkörper nicht deutlich geschieden. Fruchtkörper schlauchförmig, bei vollendetem Wachstum in vegetative Teilzellen, Sporangien oder Sexualzellen geteilt. Sporangien immer Schwärmsporen bildend. Sexualzellen, Antheridien und Oogonien mehr oder weniger differenziert. Antheridieninhalt vollständig in das Oogon übertretend. Oospore frei im Oogon lagernd.

Vegetationsorgane. Das Mycel ist bei den *A.* in sehr verschiedener Weise ausgebildet. Bei den *Lagenidiaceae* fehlt es ganz, bei *Lagenidium* selbst haben die jungen Vegetationszustände zwar meist das Ansehen eines oft verzweigten Mycels, bei der Reife wird aber die ganze Schlauchmasse zur Bildung von Fruchtorganen aufgebraucht. Bei den *Ancylistaceae* dagegen ist ein richtiges Mycel ausgebildet, welches in Form der aus den vegetativen Zellen auskeimenden Schläuche zur größeren Entwickelung kommt. Diese Mycelschläuche dienen als Ernährungsorgane, indem sie aus einer ergriffenen Zelle in eine andere Zelle eindringen. Bei den anderen Gattungen dient der gesamte junge Fruchtkörper als solches.

Die Fruchtkörper sind schlauchförmig. Bei vollendetem Wachstum zerfallen sie in eine Anzahl Zellen, welche sich bei den *Lagenidiaceae* sämtlich zu Fortpflanzungszellen, bei den *Ancylistaceae* teils zu Fortpflanzungs-, teils zu vegetativen Zellen ausbilden.

Fortpflanzung durch Sporangien oder Sexualzellen. In den Sporangien bilden sich durch simultane Teilung Schwärmsporen.

Die Sexualzellen sind Antheridien und Oogonien, die bei der Reife meist nicht merklich verschiedene Gestalt haben; manchmal unterscheiden sich die Antheridien durch geringere Größe von den Oogonien. Die Antheridien bilden einen Befruchtungsschlauch, welcher in das Oogon eindringt und sich hier öffnet; der gesamte Inhalt des A. tritt über, verbindet sich mit dem Inhalt des Oogons zur Oosphäre, welche sich mit einer dicken Membran umgiebt und eine Oospore bildet, welche frei in dem Oogon lagert, sie kann auch als Dauerspore eine längere Ruhe eingehen. — Bei den *Ancylistaceae* finden sich außer den Fortpflanzungszellen auch noch vegetative Zellen, welche mit einem Keimschlauche auskeimen, der in eine neue Nährzelle eindringt.

Lebensweise. Die *A.* sind, soweit bekannt, sämtlich endophytische Parasiten und zwar ist der Parasitismus einer Generation auf eine einzelne Zelle beschränkt. Die Generationen sind kurzlebig, indem der Nährstoff der Wirtszelle innerhalb weniger Tage erschöpft wird, worauf dann Dauersporenbildung eintritt oder durch Infection einer neuen Nährzelle eine neue Generation gebildet wird. Fast alle bis jetzt bekannten Arten leben an Süßwasseralgen, nur *Rhizomyxa* in den Wurzeln verschiedener Landpflanzen.

Anzahl und geographische Verbreitung. Die Ordnung der *A.* ist nur in wenigen Arten bekannt (etwa 13) und zwar nur aus Mitteleuropa.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die *A.* stehen den *Chytridieae* offenbar am nächsten, mit denen die einfachsten Formen (*Myzocytium*) in den ausgebildeten vegetativen Zuständen (Sporangienketten) große Ähnlichkeit haben. Von A. Fischer werden sie denn auch als *Mycochytridinae* s. *Holochytriaceae* mitten in die Reihe der *Chytridieae* eingestellt. Sie bilden indes eine weiter entwickelte Reihe der Oomyceten, welche sich besonders in der größeren Differenzierung der Sexualzellen, der Ausbildung eines Befruchtungsschlauches einer freien, von der Oogonienwand abgegrenzten Oospore zeigt. Auch die Keimung der vegetativen Zellen und der Oosporen bei *Ancylistes* durch einen deutlichen Keimschlauch bedeutet eine weitere, bei den *Chytridiaceae* nie vorkommende Entwickelungsweise. — Die *A.* zeigen durch ihre ganze Entwickelung einen Uebergang zu den *Saprolegniineae.*

Nutzen und Schaden. Die *A.* sind gefährliche Feinde der Algen, welche sie bewohnen, und können durch schnell folgende Generationen rasch üppige Algenvegetationen vernichten.

Einteilung der Ordnung.

A. Fruchtkörper vollkommen in Sporangien oder Sexualzellen zerfallend. Mycel vollkommen fehlend . . . . . I. **Lagenidiaceae.**

B. Neben Sporangien und Sexualzellen werden vegetative Zellen gebildet, welche mycelartig auskeimen . . . . . II. **Ancylistaceae.**

I. Lagenidiaceae*).

Fruchtkörper langgestreckt, schlauchartig, einfach oder verzweigt, bei vollendetem Wachstum in Zellen zerfallend, welche sich zu Sporangien oder Sexualzellen entwickeln. Oosporen durch Copulation von 2 Sexualzellen, die aus demselben Fruchtkörper entstanden (monöcisch), oder solcher, welche aus verschiedenen Fruchtkörpern stammen (diöcisch), gebildet. Sporangien und Oosporen immer Schwärmsporen bildend.

A. In Süßwasseralgen (seltener in Tierkörpern).
  a. Schlauch des Fruchtkörpers unverzweigt.
    α. Schwärmsporen getrennt aus dem Sporangium tretend . . . 1. **Achlyogeton.**
    β. Inhalt der Sporangien in eine Blase entleert, in welcher sich darauf die Schwärmsporen bilden . . . . . 2. **Myzocytium.**
  b. Schlauch des Fruchtkörpers mit kurzen Seitenästen . . . . . 3. **Lagenidium.**

B. In den Wurzelhaaren verschiedener Pflanzen . . . . . 4. **Rhizomyxa.**

1. **Achlyogeton** Schenk. Fruchtkörper schlauchförmig, unverzweigt, nach vollendetem Wachstum in eine Zellreihe geteilt; an den Scheidewänden stark eingeschnürt. Die einzelnen Zellen werden zu Sporangien, deren Inhalt in Schwärmsporen zerfällt. Die Schwärmsporen treten durch die Mündung des Sporangiums aus der Nährzelle aus, bleiben hier liegen und häuten sich, bevor sie weiter schwärmen. — Sexualzellen nicht bekannt.

2 Arten. *A. entophytum* Schenk. Sporangien kugelig oder ellipsoidisch, 45—60 μ breit, zu 7—15 kettenförmig verbunden (selten 1zellig, dann einem Olpidium ähnlich), an den Ver-

*) Von hier ab werden, wie in den übrigen Abteilungen dieses Werkes, die Gattungen einer jeden Familie für sich numeriert.

bindungsstellen stark eingeschnürt; mit langem Entleerungsschlauch aus der Nährzelle vorbrechend. Schwärmsporen nach der Häutung (nach Schenk) mit einer Cilie und einem glänzenden Öltropfen. — In den Zellen von *Cladophora*. — *A. rostratum* Sorokin soll in den Körpern von *Anguillulae* vorkommen.

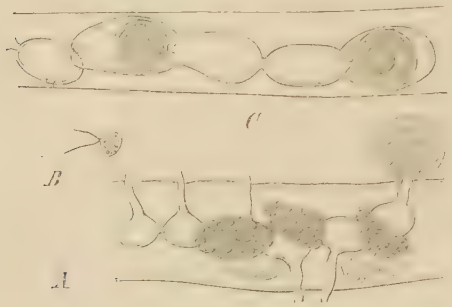


Fig. 72. *Myzocytium proliferum* Schenk. *A* Sporangienkette; 1 Sporangium mit Zoosporenbildung, die anderen entleert; *B* Schwärmspore; *C* Oosporen mit den entleerten Antheridien. (*A*, *C* etwa 250/1, *B* 540/1.) (Nach Zopf.)

2. **Myzocytium** Schenk. Fruchtkörper schlauchförmig, unverzweigt, in eine Reihe von Zellen geteilt, an den Verbindungsstellen stark eingeschnürt. Sporangien mit einem Entleerungsschlauche aus der Nährzelle vortretend. Inhalt des Sporangiums vor die Mündung als Blase vortretend und erst nachher in Schwärmsporen zerfallend. Schwärmspore mit 2 Cilien. Sexualzellen monöcisch, von der Form der Sporangien. Antheridien und Oogonien nicht merklich verschieden. Inhalt des Antheridiums durch einen Befruchtungsschlauch sich in das benachbarte Oogon entleerend. Oosporen kugelig. Membran glatt.

4 Arten. *M. proliferum* Schenk (Fig. 72). Sporangien meist in größerer Zahl (bis 20) zu Ketten vereinigt, kugelig, elliptisch oder spindelförmig, durch schmale, dicke, glänzende Scheidewände getrennt, etwa bis 20 μ breit, mit kurzem, wenig aus der Nährzelle vorragendem Entleerungsschlauche. Schwärmsporen bohnen- oder eiförmig, 5 μ lang, mit 2 seitlichen Cilien. Antheridien, Oogonien und Sporangien oft in derselben Kette vereinigt. Befruchtungsschlauch des Antheridiums durch die Scheidewand in das benachbarte Oogon eindringend. Oogon nach der Sporenbildung meist kürzer und breiter als das Antheridium. Oosporen kugelig, 15—20 μ breit; Membran dick, farblos; Inhalt farblos, mit einem großen Öltropfen. In den Zellen verschiedener Süßwasseralgen, besonders Conjugaten (*Mesocarpus*, *Closterium*, *Cosmarium* u. s. w.), aber auch in *Confervaceae* und *Cladophoraceae*. Zuweilen, besonders in *Desmidiaceae*, finden sich 1- oder 2zellige Pflänzchen, die dann als Sporangien einem *Olpidium*, als Oosporen Formen der Gatt. *Olpidiopsis* bezw. *Dyplophysa* gleichen. — *M. vermicolum* (Zopf) A. Fischer lebt in den Körpern von *Anguillulae*.

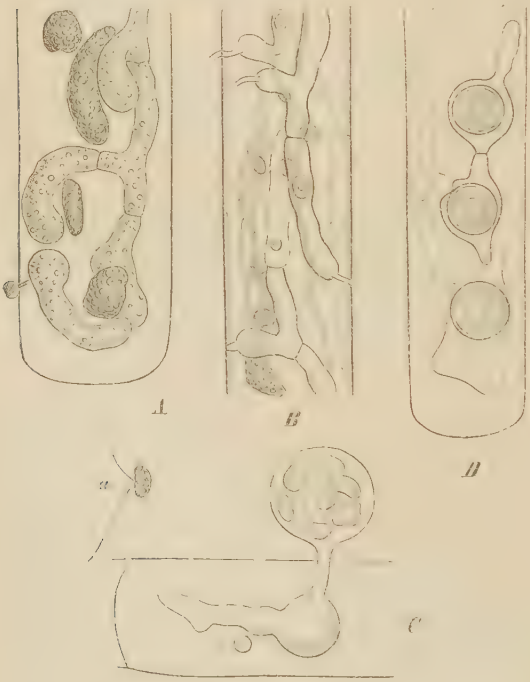


Fig. 73. *Lagenidium Rabenhorstii* Zopf in *Spirogyra*. *A* Stück eines ausgewachsenen, mycelartigen Fruchtkörpers; *B* Sporangien (entleert), *C* 1zelliges Pflänzchen, Schwärmsporen bildend, *a* Schwärmspore; *D* Oosporen. (*A* 540/1, *B*, *C*, *D* 720/1.) (Nach Zopf.)

3. **Lagenidium** Schenk. Fruchtkörper schlauchförmig, mycelartig, kurze, verschiedengestaltete Seitenzweige treibend, nach vollendetem Wachstum in Zellreihen zerteilt, welche kettenfg. verbunden bleiben, an den Scheidewänden nicht eingeschnürt. Sporangien aus den einzelnen Gliederzellen gebildet, langgestreckt, meist cylindrisch, einfach oder verzweigt, mit einem Entleerungsschlauch aus der Nährzelle hervor-

tretend. Schwärmsporen bohnenfg., mit 2 seitlichen Cilien. Sexualzellen meist diöcisch, 2 in derselben Nährzelle lagernden Fruchtkörpern, seltener monöcisch, verschiedenen Zweigen desselben Fruchtkörpers entstammend. Antheridien den Sporangien gleich gestaltet, meist cylindrisch. Oogon bauchig. Oosporen kugelig; Membran glatt, dick; Inhalt mit großen Öltropfen (Fig. 73).

5 Arten. *L. entophytum* (Pringsheim) Zopf. Fruchtkörper ziemlich dick, unregelmäßig gekrümmt, mit kurzen, dicken Ausstülpungen, welche sich wieder verzweigen; Zweige gekröseartig durcheinander gewirrt. Sporangien sehr lang, ungeteilt oder verzweigt, sehr verschieden gestaltet, mit dünnen, vor der Austrittsstelle kugelig aufgeschwollenen, weit vortretenden Entleerungsschläuchen. Oogonien mit Sporangien gemischt in derselben Zellreihe. Antheridien unbekannt. Oogonien von der Gestalt der Sporangien. Oosporen kugelig; Membran dick, hellbraun; Inhalt mit großen Fetttropfen. In den Zygosporen von *Spirogyra*-Arten. — *L. Rabenhorstii* Zopf. Fruchtkörper mehr oder weniger reich verzweigt, 3—7,5 μ breit. Sporangien cylindrisch, einfach oder wenig verzweigt, oft verschiedentlich gekrümmt, mit schmalem, wenig vortretendem Entleerungshalse. Schwärmsporen 5 μ lang. Sporangien mit Sexualzellen in demselben Faden gemischt, diöcisch oder monöcisch. Antheridien den Sporangien gleichgestaltet. Oogonien intercalar oder terminal, bauchig. Oosporen kugelig, 15 bis 20 μ breit; Membran glatt, farblos, 2schichtig; Inhalt farblos, mit großen Öltropfen. 1- oder 2zellige Zwergpflänzchen nicht selten. In Zellen von *Spirogyra, Mesocarpus, Mougeotia.* — *L. enecans* Zopf lebt in Diatomeen, L. *pygmaeum* Zopf in Pollenkörnern verschiedener *Pinus*-Arten.

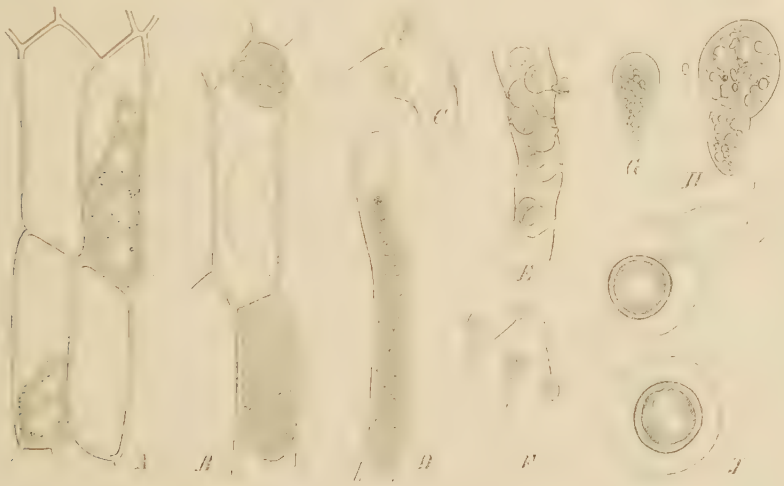


Fig. 74. *Rhizomyxa hypogaea* Borzi. *A* junge Fruchtkörper; *B* Schwärmsporensporangien; *C* Schwärmsporen derselben; *D* Reihensporangien; *E* Dauersporangien; *F* Schwärmsporen derselben; *G*, *H* Bildung der Sexualzellen; *J* Antheridien und Oosporen. (*C*, *F* etwa 500/1, die anderen Fig. etwa 200/1.) (Nach Borzi.)

4. **Rhizomyxa** Borzi. Fruchtkörper anfangs plasmodienartig die Nährzelle ausfüllend, Schwärmsporensporangien, Dauersporangien oder Sexualzellen bildend. Schwärmsporensporangien entweder aus einem ganzen Fruchtkörper gebildet, oder reihenweise durch Teilung desselben. Schwärmsporen mit einer Geißel. Dauersporangien kugelig in einem Sorus zusammenlagernd, der durch Teilung eines Fruchtkörpers gebildet ist. Sexualzellen durch Teilung eines Fruchtkörpers in ein Antheridium und in ein Oogon gebildet. Antheridium keulenförmig, kleiner als das Oogon. Oogon kugelig. Oospore das Oogon nicht ganz ausfüllend; Membran dick, glatt.

Einzige Art: *R. hypogaea* Borzi (Fig. 74). Fruchtkörper entweder ein einzelnes großes Sporangium, das, der Größe der Nährzelle entsprechend, 4—24 Schwärmsporen erzeugt, die durch einen kurzen Hals entleert werden, oder eine Reihe kleiner, meist 1—2sporiger Sporangien bildend. Schwärmsporen eiförmig, 5—6 μ lang, mit einer Geißel am vorderen Ende.

Dauersporangien in 20 bis 60 μ breiten Soris, einzeln etwa 8 μ breit. Antheridien keulenförmig, mit kurzem Befruchtungsschlauche in das Oogon eindringend. Oogon 25—40 μ breit. Oosporen 15—20 μ breit; Membran dick, glatt. In den Wurzeln (Haaren und Epidermiszellen) der verschiedensten Landpfl.

(A. Fischer bezweifelt die Zugehörigkeit der von Borzi beschriebenen Oosporen zu den Schwärmsporangien und stellt *Rhizomyxa* zu den *Synchytriaceae* in die Nähe von *Woronina*).

II. Ancylistaceae.

Fruchtkörper schlauchförmig, mycelartig langgestreckt, unverzweigt oder mit wenigen kurzen Seitenzweigen, nach vollendetem Wachstum durch Querteilung in eine Anzahl kettenförmig verbundener Glieder geteilt. Die Glieder bilden sich zu Sporangien, vegetativen Zellen oder Sexualzellen aus. Sporangien Schwärmsporen bildend. Vegetative Zellen mit langem Keimschlauch auskeimend, welcher in eine neue Nährzelle eindringt. Sexualzellen: Antheridien, welche mit einem kurzen Befruchtungsschlauche in die Oogonien eindringen und ihren Inhalt in dieselben entleeren. Oosporen kugelig oder elliptisch.

A. Sporangien fehlen, nur vegetative und sexuelle Zellen ausgebildet . . . **1. Ancylistes.**
B. Sporangien, sexuelle und vegetative Zellen ausgebildet . . . . . **2. Resticularia.**

1. **Ancylistes** Pfitzer. Fruchtkörper langgestreckt, mycelartig, einfach oder mit wenigen seitlichen Ausstülpungen, durch Querwände in cylindrische oder tonnenförmige Zellen zerfallend, welche entweder sämtlich in vegetative oder sämtlich in Sexualzellen zerfallen. Vegetative Zellen mit langem Keimschlauch auskeimend und damit aus der Nährzelle heraustretend. Sexualzellen diöcisch, Antheridien und Oogonien in besonderen Fäden. Oosporen kugelig oder ellipsoidisch.

Fig. 75. *Ancylistes Closterii* Pfitzer. *A* Zelle von *Closterium* mit mehreren ausgekeimten vegetativen Faden; *B* Infectionsschläuche in eine neue Nährzelle eindringend; *C* junge Fruchtkörper; *D* Oosporen. (Etwa 500/1.) (Nach Pfitzer.)

Einzige Art: *A. Closterii* Pfitzer (Fig. 75). Fruchtkörper etwa bis 10 μ breit, gewöhnlich zu mehreren in einer Nährzelle. Vegetative Fäden in cylindrische oder schwach tonnenförmige Zellen zerfallend. Keimschlauch zuweilen verzweigt, bei Berührung mit einer frischen Nährzelle diese hakenförmig umfassend und in sie einkeimend (Infectionsschlauch). Sexualzellen diöcisch in männliche, nur Antheridien, und weibliche, nur Oogonien haltende Fäden getrennt. Antheridien den vegetativen Zellen gleich, etwa 6 μ breit, mit kurzem, geradem oder gebogenem Befruchtungsschlauch in die Oogonien eindringend. Oogonien dicker, bauchig aufgetrieben. Oosporen kugelig oder ellipsoidisch, 15—24 μ breit; Membran dick, 2schichtig, farblos, glatt; Inhalt mit einem großen Fetttropfen. Keimung mit Keimschlauch. In *Closterium*-Arten, üppige Vegetationen derselben schnell gänzlich vernichtend.

2. **Resticularia** Dangeard. Fruchtkörper schlauchförmig, unverzweigt oder mit wenigen lappigen Ästen, durch Querwände in Glieder zerfallend, welche zu vegetativen Zellen, Sporangien oder Sexualzellen ausgebildet werden. Inhalt der Sporangien in eine Blase entleert, in welcher sich darauf Schwärmsporen bilden. Vegetative Zellen mit langem Schlauche auskeimend, Infectionsschläuche bildend. Sexualzellen monöcisch. Antheridien den Oogonien gleichgestaltet. Oosporen kugelig.

Einzige Art: *R. nodosa* Dangeard. Oosporen 6—10 μ breit, nach Dangeard durch Copulation zweier gleichförmigen Protoplasmamassen gebildet, welche sich aus dem Inhalt einer aufgequollenen Zelle bilden. In den Fäden von *Lyngbya aestuaria*.

Saprolegniineae

von

J. Schröter.

Mit 48 Einzelbildern in 15 Figuren.

(Gedruckt im Juli 1893.)

Wichtigste Litteratur. C. G. Carus, Beitrag zur Geschichte der auf unter Wasser verwesenden Thierkörpern sich erzeugenden Schimmel- oder Algengattungen. Mit Nachtrag von C. G. Nees v. Esenbeck (Nova acta Acad. Leop. Vol. 11. P. II. 1823). — Nees v. Esenbeck, Confervenbildung aus todten Fliegenleibern (das. Vol. 15. P. II. 1831, p. 374—384. Bildet Teil II von J. W. von Göthe, Mitteilungen aus der Pflanzenwelt). — F. Unger, Einiges zur Lebensgeschichte der *Achlya prolifera* (Linnaea 1843). — N. Pringsheim, Entwickelungsgesch. der *Achlya prolifera* (Nova acta Acad. Leop. Vol. 23. P. I). — Beitrag zur Morphologie und Systematik der Algen, II. Die Saprolegnieen (Jahrb. f. wissensch. Botanik. Bd. I. 1857). — Nachträge z. Morphologie der Saprolegnieen (das. Bot. II. 1860). — Weitere Nachträge (das. Bd. IX. 1874). — Neue Beobachtungen über den Befruchtungsact von *Achlya* und *Saprolegnia* (Monatsber. d. Acad. d. Wissensch. zu Berlin, 1882. Jahrb. f. wissensch. Botanik. Bd. XIV). — Über Cellulinkörner (Ber. d. Deutschen bot. Gesellsch. I. 1883). — A. de Bary, Beitrag z. Kenntnis der *Achlya prolifera* (Bot. Zeitung 1852). — Einige neue Saprolegnieen (Jahrb. f. wissensch. Botan. Bd. II. 1860). — Untersuchungen über die Peronosporeen und Saprolegnieen (Abhandl. der Senckenberg. naturf. Gesellsch. z. Frankfurt a. M. Bd. XII. 1881). — Zur Kenntnis der Peronosporeen I. Pythium und Artotrogus (Bot. Zeitung 1881). — Zu Pringsheim's neuen Beobachtungen über den Befruchtungsact der Gattungen *Achlya* und *Saprolegnia* (Botan. Zeitung 1883). — Species der Saprolegnieen (Botan. Zeitung 1888). — Hildebrand, Mykologische Beiträge I (Jahrb. f. wissensch. Botanik. Bd. VI. 1867—68). — Leitgeb, Neue Saprolegniaceen (das. Bd. VII. 1869—70). — J. Schröter, Über Gonidienbildung bei Fadenpilzen (Jahresber. d. Schles. Gesellsch. f. 1868). — K. Lindstedt, Synopsis der Saprolegniaceen und Beobachtungen über einige neue Arten. Berlin 1872. — M. Cornu, Monographie des Saprolegniées (Annales des Sciences nat. V. Sér. Bot. T. XV. 1872). — R. Hesse, Pythium de Baryanum, ein entophytischer Schmarotzer. — R. Sadebeck, Untersuchungen über Pythium Equiseti (Beitr. z. Biolog. der Pflanzen, 1875). — P. Reinsch, Beobacht. über einige neue Saprolegniaceen (Jahrb. f. wissensch. Bot. Bd. XI. 1878). — M. Büsgen, Entwickelung der Phycomycetensporangien (das. Bd. XIII. 1882). — W. Zopf, Zur Kenntnis der Infectionskrankheiten niederer Tiere und Pflanzen (Nova Acta Acad. Leop. Vol. 52. 1888). — J. E. Humphrey, The Saprolegniaceae of the United States, with notes on other species (Read before the American Philosophical Society, November 18, 1892).

Merkmale. Mycel stark entwickelt, weite schlauchförmige, mehr oder weniger reich verzweigte Fäden bildend, bis zur Fruchtbildung einzellig. Fruchtbildung an den Enden der Äste, seltener intercalar, zweierlei Art: 1. Ungeschlechtliche Sporangien, durch simultane Teilung des Inhalts zahlreiche Sporen bildend, welche meist zu Schwärmsporen werden, seltener unbewegt bleiben. 2. Sexuelle Fruchtbildung unter Bildung von Antheridien und Oogonien, die morphologisch deutlich verschieden sind. Antheridien kleiner, mit den Oogonien verwachsend und einen Befruchtungsschlauch in dieselben hineinsendend. Oogonien mehr oder weniger genau kugelig; Inhalt zu einer oder durch Teilung zu mehreren kugeligen Oosphären verdichtet, welche zu frei in den Oosporangien ruhenden Oosporen ausgebildet werden.

Vegetationsorgane. Der vegetative Teil bildet bei den meisten S. vielfach verzweigte, einzellige Schlauchfäden, welche vollständig in Wasser untergetaucht sind und als weiß-

liche schimmelartige Rasen erscheinen (Wasserschimmel); nur bei einer kleineren Zahl (*Pythiaceae*) tritt das Mycel manchmal an die Luft und entwickelt sich hier weiter (Luftmycel). Am Grunde ist das Mycel durch mehr oder weniger stark entwickelte Äste an die Nährstoffe, meist abgestorbene, seltener lebende pflanzliche oder thierische Gewebe, befestigt und sendet Äste in dieselben hinein. Die Mycelschläuche sind bis zur Fruchtbildung meist gleichmäßig breit, seltener erscheinen sie durch regelmäßige Einschnürungen in Glieder geteilt (*Leptomitus*), oder das Mycel besteht aus einem kurzen Hauptschlauche, an dessen meist kopfförmig angeschwollenem Ende zahlreiche Nebenäste gebildet werden (*Rhipidium*). Die Myceläste verlängern sich durch Spitzenwachstum meist sehr schnell, nicht selten wachsen sie nach Entleerung eines endständigen Schwärmsporensporangiums weiter; die Membran des entleerten Sporangiums umgiebt dann scheidenartig die weiterwachsende Astspitze; dieser Vorgang kann sich mehrfach wiederholen. In anderen Fällen wächst der Ast unterhalb des Sporangiums seitlich weiter (*Achlya*), dadurch verzweigte Fruchtstände bildend. — Unter besonderen Verhältnissen zieht sich zuweilen der Inhalt der Schläuche in den Enden der Äste, seltener intercalar, zusammen und verdichtet sich, teilt sich auch wohl in eine Reihe tonnenförmiger oder fast kugeliger Glieder, welche aber meist nicht durch Scheidewände getrennt sind. Diese als Gemmen oder Cysten bezeichneten Gebilde können einige Zeit ruhen und später wieder zu regelmäßigen Mycelien auskeimen.

Fortpflanzung. Die Fortpflanzung geschieht in der Regel durch 2 verschiedene Sporenarten, die ungeschlechtlich gebildeten und die sogenannten sexuellen Sporen. Die ersteren sind meist nur eine kurze Zeit lang entwickelungsfähig, letztere fungieren meist als Dauersporen. — Die ungeschlechtlich gebildeten Sporen entstehen in schlauch- oder keulenförmigen, seltener kugeligen Sporangien, welche meist an den Enden der Myceläste, seltener intercalar gebildet, durch Scheidewände von dem vegetativen Teile des Fadens abgegrenzt werden. Der Inhalt des Sporangiums zerfällt meist unmittelbar durch simultane Teilung in eine größere Anzahl Teile, welche sich sofort zu Sporen ausbilden, seltener (*Dictyuchus*) durch Scheidewände, welche später im entleerten Sporangium zurückbleiben, von einander abgrenzen. Bei *Rhipidium* und *Pythium* wird der gesamte Inhalt des Sporangiums zusammen entleert, bleibt vor der Mündung des Sporangiums liegen und bildet eine Blase, in welcher die Sporen gebildet werden. Bei *Aplanes* treten die Sporen nicht aus den Sporangien aus und keimen in denselben, ohne vorher zu schwärmen. In allen anderen Fällen verlassen die Sporen die Sporangien, meist (mit Ausnahme von *Dictyuchus*, wo sie einzeln aus den Segmenten des Sporangiums entleert, und von *Traustotheae*, wo sie durch Zerfall des Sporangiums frei werden) durch eine lochförmige Mündung am Scheitel. Bei *Achlya*, *Aphanomyces*, *Apodachlya* bleiben die Sporen noch eine Zeit lang zu einem Köpfchen geballt an der Mündung liegen, häuten sich später erst und treten dann als Schwärmsporen aus, bei den anderen Gattungen treten sie sofort als Schwärmsporen einzeln aus der Mündung hervor. Die Schwärmsporen sind entweder eiförmig mit 2 Cilien am vorderen Ende oder bohnenförmig mit 2 seitenständigen Cilien. Bei *Pithyopsis* und *Leptomitus* tritt nur die erstere Form auf, bei *Achlya*, *Aphanomyces*, *Dictyuchus* und *Apodachlya* nur die zweite. Bei *Saprolegnia* und *Leptolegnia* treten die Sporen in der ersteren Form aus, kommen dann zur Ruhe, häuten sich und treten als Sporen nach dem zweiten Typus gebildet hervor. Diese zweimal schwärmenden Sporen bezeichnet man als diplanetische, die anderen als monoplanetische Sporen. — Schließlich kommen alle Schwärmsporen zur Ruhe und keimen unter Bildung eines Keimschlauches. — Sexualorgane werden bei den meisten Gattungen reichlich gebildet, bei *Leptomitus* und *Apodachlya* sind sie noch nicht bekannt. Die Antheridien sind meist keulenförmige, von den Enden kurzer Seitenäste durch eine Scheidewand abgetrennte, seltener cylindrische, intercalar gebildete Zellen. Meist bilden sie sich auf denselben Fäden wie die Oogonien (Monöcie), seltener stehen die beiden Fruchtorgane auf besonderen Fäden (Diöcie). Sie legen sich an die Oogonien dicht an, treiben einen oder mehrere Befruchtungsschläuche in diese hinein, welche bis zur Oosphäre vordringen. Bei den *Pythiaceae* öffnet

sich der Befruchtungsschlauch und entleert seinen Gesamtinhalt in die Oosphäre, so dass der Inhalt der beiden verschmilzt, mithin eine wirkliche Befruchtung stattfindet. Nach Pringsheim bilden sich bei *Achlya racemosa* in den Antheridien kleine amöbenartige Körperchen, welche in die Oosphäre übertreten und diese befruchten. Nach De Bary öffnen sich bei den von ihm genauer untersuchten Arten die bis zur Oosphäre vorgedrungenen Befruchtungsschläuche nicht, so dass kein Inhalt austritt, also auch keine Befruchtung erfolgt. — Manchmal bilden sich auch in einem Oogonium Sporen aus, ohne dass überhaupt Antheridien an das Oogon herantreten. Die so ausgebildeten Sporen sind von den unter dem Zutritt von Antheridien gebildeten nicht zu unterscheiden (Parthenogenesis). Die reifen Sporen sind kugelig, der Inhalt ist feinkörnig, gewöhnlich mit einem großen Öltropfen, der nach der Species verschieden entweder mittelständig oder mehr wandständig (excentrisch) ist; die Membran ist doppelt, das Endospor dünn, das Exospor dick, farblos oder bräunlich, zuweilen mit warzigen Verdickungen. Nach kürzerer oder längerer Ruhezeit keimen sie meist unter Bildung eines Keimschlauches, der ein verzweigtes Mycel oder bald ein Schwärmsporensporangium bildet, manchmal bilden sie auch unmittelbar Schwärmsporen.

Artenzahl und geographische Verbreitung. Die Artbegrenzung ist bei den S. sehr schwierig und es sind viele Arten aufgestellt worden, welche nicht sicher begrenzt und schwer wieder zu erkennen sind. Mit einiger Sicherheit lassen sich unter den bekannten Formen etwa 55 als gute Arten auseinanderhalten. Von diesen sind etwa 50 aus Europa, etwa 25 aus Nordamerika (davon 5 ausschließlich von dort) bekannt. In anderen, namentlich auch tropischen Ländern ist auf S. noch nicht geachtet worden.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die S. schließen sich nach unten eng an die mycelführenden *Chytridineae*, besonders aber an die *Ancylistineae* an, stellen aber eine höhere Entwickelungsform derselben dar, charakterisiert durch vollständigere Trennung der vegetativen von den Fructificationsorganen und größere Mannigfaltigkeit der letzteren. Die reiche Ausbildung der Schwärmsporenbildung und die wenigstens morphologisch scharf hervortretende Differenzierung männlicher und weiblicher Geschlechtszellen (Antheridien und Oogonien) stellt die S. auf die Höhe der algenähnlichen Pilze (*Phycomycetes*). Beide Merkmale erlöschen aber in dieser Ordnung. Bei den meisten S. kommt es nicht mehr zu einer wirklichen Befruchtung, bei *Aplanes* nicht mehr zur Ausbildung von Schwärmsporen. In der zuletzt erwähnten Form zeigt sich ein deutlicher Übergang zu den niedersten *Ascomyceten*, den *Hemiasci* (*Ascoidea*).

Die *Pythiaceae* zeigen eine sehr nahe Verwandtschaft zu den *Peronosporineae*, besonders in Hinsicht auf die Befruchtung und die Oosporenbildung. Sie sind darum auch von De Bary mit den *Peronosporineae* vereinigt worden. Habituell stehen sie den S. näher und es erscheint in einem System, welches nicht mehr einseitig auf ein einzelnes Merkmal (die Sexualität), sondern auf die Berücksichtigung aller Merkmale begründet ist, passender, sie im Zusammenhang mit den S. zu besprechen, als besondere Familie, welche in der Mitte zwischen beiden steht.

Nutzen und Schaden. Trotz der geringen Artenzahl sind die S. ökonomisch wichtige Pilze, weil einzelne Arten in außerordentlich großer Menge auftreten und beträchtlichen Schaden veranlassen können. Einige S. sind gefährliche Feinde der Fischzucht. Sie siedeln sich manchmal in Menge auf lebenden Fischen an und veranlassen Erkrankungen und das Absterben derselben; das Nährmycel wächst auf den Flossen, der Hornhaut der Augen, kann durch die Haut, zwischen die Muskelfasern, auch in die Kiemen dringen und Entzündungen hervorrufen, denen die Tiere schnell erliegen. In Goldfisch- und Karpfenteichen können die Pilze weit um sich greifende Epidemien hervorrufen. Noch schädlicher sind sie in den Fischbrutanstalten, indem sie auf die ausgelegten Eier übergehen und diese massenhaft vernichten.

Leptomitus lacteus hat sich durch sein massenhaftes Auftreten in Wasserläufen,

welche durch Abwässer von Fabrikwässern verunreinigt werden, sehr häufig unangenehm bemerklich gemacht, da die Pilzmassen schnell in Fäulnis übergehen und weithin die Luft verpesten; auch veranlassen sie Veränderungen im Wasser, welche der Vegetation schädlich und für Fischzucht und einige industrielle Betriebe nachteilig zu sein scheinen. In neuerer Zeit haben namentlich die Zucker- und Stärkefabriken häufig diese Nachteile herbeigeführt.

Von den *Pythiaceae* sind Einige Parasiten von Wasserpflanzen (Algen) und veranlassen unter diesen Epidemien, wie die *Chytridineae* und *Ancylistineae*. Wichtiger ist, dass einige Arten (besonders *Pythium De Baryanum*) junge Keimpflanzen befallen und sie vernichten. Es sind dadurch selbst größere Epidemien unter Kulturpflanzen (Klee, Lupinen) hervorgerufen worden.

Einteilung der Ordnung.

A. Vegetatives Mycel weit, schlauchartig, streng wasserbewohnend. Schwärmsporensporangien cylindrisch, nicht oder wenig breiter als das Mycel. Oosporen ohne deutliche Befruchtung gebildet. Conidienbildung fehlend.
   a. Vegetative Schläuche gleichmäßig dick . . . . . **I. Saprolegniaceae.**
   b. Vegetative Schläuche durch regelmäßige Einschnürungen in Glieder geteilt **II. Leptomitaceae.**

B. Vegetationsmycel dünn, fein fadenartig, meist saprophytisch an abgestorbenen Geweben, seltener parasitisch, facultativ auch im Wasser und in der Luft lebend. Schwärmsporensporangien meist den Oosporangien ähnlich, kugelig, vom Mycel streng geschieden. Oosporen durch Befruchtung gebildet. Conidienbildung vorhanden **III. Pythiaceae.**

I. Saprolegniaceae.

Nährmycel in die Nährsubstanz eingesenkt, feinästig, verzweigt. Wassermycel schlauchartig, wiederholt verzweigt, cylindrisch. Schwärmsporensporangien cylindrisch, nicht oder wenig breiter als die Mycelschläuche. Oosporangien meist endständig, kugelig, 1- bis vielsporig. Antheridien keulenförmig, an Nebenästen oder besonderen Fäden gebildet, einen Befruchtungsschlauch in das Oogon treibend, der bis zur Oosphäre vordringt.

A. Ungeschlechtliche Sporen als Schwärmsporen austretend.
   a. Schwärmsporensporangien keulenförmig, Sporen mehrreihig, gehäuft. Oosporangien gewöhnlich mehrsporig, seltener 1sporig (*Dictyuchus*, *Astrolegnia*).
      α. Schwärmsporen bei der Reife sogleich sämtlich durch eine Öffnung des Sporangiums austretend, dieses nach Entleerung der Schwärmsporen vollkommen leer.
         I. Schwärmsporen nach dem Austreten sich sofort zerstreuend.
            1. Schwärmsporensporangien eiförmig, nach der Entleerung nicht durchwachsend, sondern seitlich aussprossend . . . . . **1. Pythiopsis.**
            2. Schwärmsporensporangien keulenförmig, nach der Entleerung durchwachsend **2. Saprolegnia.**
         II. Schwärmsporen nach dem Austreten an der Mündung des Sporangiums zu einem Köpfchen vereinigt liegen bleibend . . . . . **3. Achlya.**
      β. Schwärmsporen aus dem Sporangium nicht durch eine gemeinschaftliche Öffnung austretend, sondern
         I. Seitlich, jede Schwärmspore durch eine besondere Öffnung austretend **4. Dictyuchus.**
         II. Durch Zerfall des ganzen Sporangiums frei werdend . . . **5. Thraustotheca.**
   b. Schwärmsporensporangien fadenförmig, Schwärmsporen 1reihig. Oogonien 1sporig.
      α. Schwärmsporen nach dem Austreten sich sofort zerstreuend . . . **6. Leptolegnia.**
      β. Schwärmsporen zu einem Köpfchen vereinigt vor der Mündung liegen bleibend **7. Aphanomyces.**

B. Ungeschlechtliche Sporen nicht schwärmend, sondern im Sporangium mit einem Keimschlauche keimend . . . . . **8. Aplanes.**

1. **Pythiopsis** De Bary. Schwärmsporensporangien endständig, in cymöser Anordnung oder reihenweise hintereinander, eiförmig, nach der Entleerung nie durchwachsend. Schwärmsporen mit 2 endständigen Cilien, aus der Sporangienöffnung ausschwärmend und sich gleich zerstreuend, ohne Häutung, nachdem sie zur Ruhe gekommen, sofort keimend. Oosporangien rundlich, glatt, meist 1sporig. Oosporen kugelig. Fig. 76.)

1 Art, *P. cymosa* De Bary. Mycel dünnfädig. Schwärmsporensporangien am Scheitel meist mit schnabelartigem Fortsatz, durch welchen die Entleerung stattfindet. Oogonien an dünneren, gebogenen Fäden, endständig; Membran ohne Tüpfel, zuweilen mit kurzen, warzenartigen Vorsprüngen, 1—3sporig. Sporen kugelig, Membran glatt, zuweilen hellbraun und verdickt; Inhalt mit vielen, dem Rande genäherten Öltropfen. Aus Torfschlamm vom Vogesenkamme auf toten Insekten gezogen.

Fig. 76. *Pythiopsis cymosa* De Bary. *A* Faden mit Schwärmsporensporangien; *B* Oogon mit Antheridien; *C* reife Oospore. (*A* 160/1, *B*, *C* 750/1.) (Nach De Bary.)

2. **Saprolegnia** Nees von Esenbeck. Vegetative Schläuche dick, unverzweigt oder rispig verzweigt, strahlig abstehend. Schwärmsporensporangien endständig, cylindrisch oder keulenförmig, am Scheitel lochfg. sich öffnend, nach der Entleerung häufig durchwachsend, so dass zuletzt viele entleerte Sporangien in einander geschachtelt sind. Schwärmsporen mehrreihig im Sporangium, einzeln ausschwärmend, beim Austreten mit 2 endständigen Cilien, bald zur Ruhe kommend, sich häutend, dann nierenförmig mit 2 seitlichen Cilien, zum zweiten male schwärmend, zuletzt mit einem Keimschlauch keimend. Oosporangien meist endständig, kugelig oder birnförmig, seltener intercalar, tonnenförmig, 1- bis vielsporig. Oosporen kugelig; Membran glatt.

Etwa 11 gut und viele ungenau begrenzte Arten in 3 Untergattungen. (Fig. 77.)

Untergatt. I. *Eusaprolegnia*. (*Ferax*-Gruppe

Fig. 77. *A—C Saprolegnia Thureti* De Bary. *A* Fliege mit *Sap.*-Rasen; *B* Schwärmsporensporangium vor, *C* nach Entleerung der Schwärmsporen. — *D S. monilifera* De Bary, Oosporangien. — *E S. Thureti* De Bary, Oosporangien und Antheridien. *F S. asterophora* De Bary, Oosporangien und Antheridien. (*A* nat. Gr., *B—D* etwa 200/1, *E* 400/1, *F* 600/1.) (*A—C* nach Thuret; *D—F* nach De Bary.)

De Bary.) Schwärmsporensporangien durchwachsend, nie cymös sprossend. Oogonien glatt oder mit ganz flachen Tüpfeln. Oosporangien dem Mycel dauernd fest anhaftend. *S. monoica* (Pringsheim) De Bary. Schläuche bis 1 cm lang, bis 75 μ breit, steif abstehend. Schwärmsporensporangien cylindrisch oder keulenförmig. Antheridien gewöhnlich in der Nähe der Oogonien, oft an denselben Ästen entspringend, keulenförmig. Oogonien gewöhnlich endständig und auf kurzen, traubig geordneten Nebenästen, mit einigen mäßig großen Tüpfeln, 40—80 μ breit, meist 5—10sporig. Oosporen kugelig, 16—22 μ breit, mit mittelständigem Öltropfen, mit Keimschlauch keimend, welcher meist schnell ein Schwärmsporensporangium bildet. Auf im Wasser liegenden Insekten, lebenden und toten Fischen, Krebsen u. s. w. überall verbreitet. — *S. dioica* De Bary. Schläuche schlaff, dünn. Schwärmsporensporangien lang-cylindrisch-keulenförmig, reichlich durchwachsend. Antheridien meist zahlreich, oft das ganze Oogon einhüllend, von besonderen oogonfreien Fäden entspringend. Oogonien endständig oder intercalar; Membran manchmal gelblich, ohne oder mit vereinzelten kleinen Tüpfeln. Oosporen bis zu 20 in einem Oosporangium, 25—30 μ breit, mit mittelständigem Öltropfen. Auf toten Insekten in Sümpfen und Teichen. — *S. Thureti* De Bary (Fig. 77 *A—C*). Antheridien gewöhnlich ganz fehlend. Oogonien rund, mit zahlreichen, meist großen Tüpfeln. Auf toten Insekten, kranken Fischen und Krebsen, häufig und allgemein verbreitet.

Untergatt. II. *Desmolegnia* (*Monilifera*-Gruppe De Bary). Schwärmsporensporangien

Fig. 78a. *A—C Achlya racemosa* Hildebr. *A* Ende eines Fruchtzweiges, *s* Schwärmsporensporangium entleert, mit Sporenköpfchen an der Spitze, *a*, *b*, *c* Oosporangien in verschiedenem Entwickelungszustand; *B* Oogon mit 2 Oosphären; *C* reife Oospore. — *D. E A. polyandra* Hildebr. *D* Oosporangium mit keimenden Oosporen; *E* ausgekeimte Oospore, ein Schwärmsporensporangium bildend. (*A* 145/1, *B*, *C* 345/1, *D*, *E* 225.) (Nach De Bary.)

Fig. 78b. *Achlya* spec. *A* Schwärmsporensporangien nach Abgrenzung der Sporen; *B* nach Entleerung der Schwärmsporen, *a* vor der Häutung, *b* entleerte Membranen, *c* nach der Häutung (300/1). (Nach De Bary.)

nach der Entleerung teils durchwachsend, teils durch Seitensprossung cymös verzweigt. Oogonien glatt, mit oder vor der Oosporenbildung von ihrem Träger abgegliedert, vielsporig — *S. monilifera* De Bary (Fig. 77 *D*). Schläuche kaum 2 cm lang. Schwärmsporensporangien teils durchwachsen, teils büschelig stehend. Oogonien kugelig, meist in Ketten bis 15 hintereinander, endständig, vor oder nach der Reife abfallend; Membran dick, farblos oder gelbbraun, ohne oder mit sehr kleinen Tüpfeln. Oosporen 1—16 (meist 6—12) in einem Oogon, kugelig. Antheridien nicht beobachtet. Aus Schlamm vom Schwarzwald auf toten Insekten gezogen.

Untergatt. III. *Astrolegnia* (*Asterophora*-Gruppe De Bary). Schwärmsporensporangien nach der Entleerung durchwachsend, nie cymös sprossend. Oogonien mit warzig-stacheligen Auswüchsen. Oosporangien meist 1sporig. — *S. asterophora* De Bary (Fig. 77 *F*). Schwärmsporensporangien keulenförmig. Oogonien auf dünnen, unregelmäßig verzweigten Ästen, endständig, rund, mit dichtstehenden, stumpfen oder spitzen, kegelförmigen Ausstülpungen, morgensternförmig, ohne Tüpfel, 40—55 μ breit. Oosporen gewöhnlich einzeln (1—3) in einem Sporangium, kugelig, 20—25 μ breit; Inhalt mit mittelständigem Öltropfen. Auf toten Insekten im Wasser, durch ganz Deutschland verbreitet, aber nicht häufig. — *S. Treleaseana* Humphrey mit ellipsoiden oder kugeligen, am Scheitel gewöhnlich mit einer Spitze versehenen, stacheligen, vielsporigen Sporangien. Nordamerika.

3. **Achlya** Nees von Esenbeck. Schläuche dick, zuletzt meist sympodial verzweigt. Schwärmsporensporangien endständig, cylindrisch, keulen- oder spindelförmig, am Scheitel mit warzenförmiger Mündung, nach der Entleerung nicht durchwachsend, sondern unterhalb der Scheidewand des entleerten Sporangiums seitlich aussprossend. Schwärmsporen mehrreihig, ohne Cilie austretend und sich zu einem Köpfchen an der Mündung sammelnd, nach einiger Zeit sich häutend und schwärmend, in diesem Zustande mit 2 seitlichen Cilien. Oosporangien wie bei *Saprolegnia*.

Etwa 13 Arten in 2 Untergattungen.

Untergatt. I. *Euachlya*. Oogonien glatt oder mit einzelnen Spitzchen. — *A. prolifera* Nees, Schwärmsporangien keulenförmig, zuletzt wickelig angeordnet. Oosporangien auf kurzen unverzweigten Seitenästen traubenförmig angeordnet; Membran farblos, mit zahlreichen, scharf begrenzten Tüpfeln. Oosporen zahlreich, kugelig, 20—26 μ breit; Inhalt mit wandständigen Öltropfen. Antheridien von besonderen, nicht oogonientragenden Ästen entspringend. Auf toten Insekten, kranken Fischen u. s. w. häufig. — *A. racemosa* Hildebrand (Fig. 78 a). Schläuche bis 1 cm lang, bis 80 μ breit. Schwärmsporensporangien groß. Oosporangien traubig, auf kurzen Seitenästen, 50—75 μ breit; Membran ohne Tüpfel, bräunlich oder gelblich. Oosporen zu 1—6 in einem Sporangium, 20 bis 30 μ breit. Antheridien 1—2 an jedem Oogon. An in Wasser faulenden Pflanzenteilen, Zweigen; auch auf toten Insekten wachsend. — *A. americana* Humphrey in Amerika sehr häufig, scheint die dort fehlende *A. prolifera* zu ersetzen.

Fig. 79. *Dictyuchus monosporus* Leitgeb. *A* Schlauch mit Schwärmsporangien; *B* Austritt der Schwärmsporen und entleertes Sporangium; *C* Schwärmspore; *D* Oogonien und Antheridien; *E* reife Oospore. (*A*, *B*, *C* 180/1, *D* 250/1, *E* 400/1.) (Nach Leitgeb.)

Untergatt. II. *Acanthachlya*. Oogonien durch zahlreiche Aussackungen stachelig. — *A. spinosa* De Bary. Sporangien spärlich, wenigsporig. Oogonien endständig, meist tonnenfg., durch zahlreiche kegelförmige, spitze oder stumpfe Aussackungen stachelig, das obere Ende lang ausgezogen. Oosporen 1—2, selten 3. Aus Schlamm erzogen.

4. **Dictyuchus** Leitgeb. Sporangien cylindrisch oder keulenförmig, die später gebildeten unter den ersten seitlich hervorsprossend, nicht durchwachsend. Schwärm-

sporen innerhalb der Sporangien eine Cellulosemembran bildend, bei der Reife einzeln aus der Seitenwand des Sporangiums heraustretend und in diesem ein Netzwerk zurücklassend. Schwärmsporen nierenförmig mit 2 seitlichen Cilien. Oosporangien wie bei *Achlya*.

3 Arten. *D. Magnusii* Leitgeb. Schwärmsporensporangien so breit wie die Fäden. 1 oder 2 Reihen von Schwärmsporangien enthaltend, meist zu mehreren übereinander stehend. Oosporangien locker, traubig angeordnet, kuglig, 30—35 μ breit, 1sporig; Membran glatt, ohne Tüpfel. Auf in Wasser liegenden Früchten von *Trapa natans*. In Europa und Nordamerika — *D. monosporus* Leitgeb. Diöcisch. Antheridientragende Fäden wurmförmig um die oogontragenden Fäden gewunden. Oosporangien 1sporig, Wand uneben, 25 μ breit. Auf in Wasser faulenden Pflanzenteilen.

5. **Thraustotheca** Humphrey. Schwärmsporensporangien keulenförmig, sympodial, Zoosporen innerhalb des Sporangiums eine Cellulosewand bildend, unter einander frei, bei der Reife durch Zerfall des Sporangiums frei und isoliert und dann ausschlüpfend und schwärmend, mit 2 seitlichen Geißeln. Oosporangien vielsporig. Antheridien zahlreich.

1 Art, *Th. clavata* (De Bary) Humphrey. Schwärmsporensporangien keulenförmig, Membran zersplitternd. Sporen auseinanderfallend. Oosporangien 50—65 μ breit, kuglig; Membran farblos, glatt, vielsporig. Oosporen bis 12 in einem Sporangium, 17—19 μ breit. Auf toten Insekten im Wasser.

6. **Leptolegnia** De Bary. Schläuche schlaff, lange unverzweigt. Schwärmsporensporangien endständig, fadenförmig. Schwärmsporen einreihig, aus den Enden der Sporangien einzeln vortretend

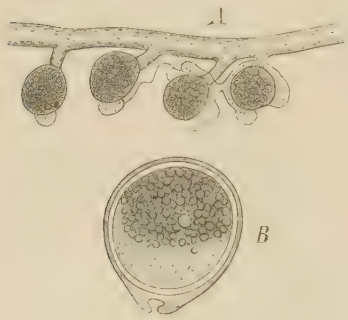


Fig. 80. *Leptolegnia caudata* De Bary. *A* Oogonien tragender Hauptfaden; *B* reife Oospore. (*A* 160/1, *B* 500/1.) (Nach De Bary.)

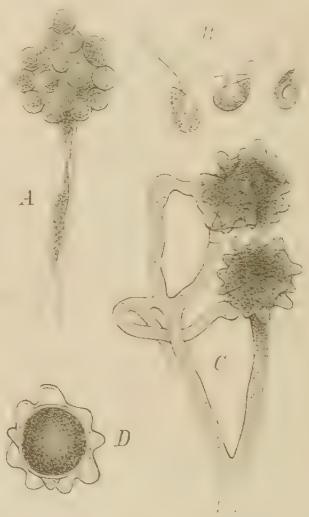


Fig. 81. *Aphanomyces stellatus* De Bary. *A* Faden mit Schwärmsporenköpfchen; *B* Schwärmsporen; *C* Oogonien mit Antheridien; *D* reife Oospore (390/1). (Nach De Bary.)

und ausschwärmend, anfangs mit 2 endständigen Cilien, bald zur Ruhe kommend, sich häutend und dann mit 2 seitlichen Cilien versehen nochmals schwärmend. Oosporangien 1sporig. Oospore das ganze Sporangium ausfüllend.

1 Art, *L. caudata* De Bary (Fig. 80). Rasen schlaff, dünnfädig. Schwärmsporensporangien fadenförmig, gewöhnlich durch Querteilung des Protoplasmas eine Reihe Sporen bildend, selten stellenweise 2—3 Reihen, nach der Entleerung oft durchwachsend. Oosporangien seitenständig an kurzen Asten oder endständig, meist schief eiförmig, gegen die Antheridienansätze etwas vorgezogen und hier einen engen Einschnitt in der Membran zeigend. Oosporen das Sporangium lückenlos ausfüllend. Antheridien auf besonderen Fäden gebildet. Aus dem Schlamm von Gebirgsseen gezüchtet.

7. **Aphanomyces** De Bary. Mycel sehr feinfädig, sehr wenig verzweigt. Schwärmsporensporangien so dick wie die Tragfäden, endständig. Schwärmsporen 1reihig

gebildet, an der Spitze der Sporangien austretend und hier ein Köpfchen bildend, nach einiger Zeit ausschlüpfend, sodann nierenförmig, mit 2 seitlichen Cilien. Oosporangien 1sporig.

4 Arten in 2 Untergattungen.

Untergatt. I. *Euaphanomyces*. Oogonienwand glatt. *A. laevis* De Bary. Schläuche 5—7 μ breit. Schwärmsporensporangien sehr lang (bis 2 mm). Schwärmsporen bis 20 μ lang. Oosporangien endständig, kuglig, 25—35 μ breit; Membran glatt, ohne Tüpfel. Oosporen glatt, mit mittelständigen Öltropfen. An toten Insekten im Wasser.

Untergatt. II. *Acanthomyces*. Oosporangienwand durch zahlreiche kegelförmige Ausstülpungen sternförmig. *A. stellatus* De Bary (Fig. 81). Oosporangien endständig, etwa 25—31 μ breit, mit zahlreichen, 3,8—5 μ langen kegelförmigen Aussackungen. Auf toten Insekten im Wasser. — *A. phycophilus* De Bary. Mycel parasitisch, in Zellen von Algen lebend. Oosporangien meist außerhalb der Nährpflanze gebildet, stachelig. In Spirogyren, diese zerstörend.

8. **Aplanes** De Bary. Ungeschlechtliche Sporangien cylindrisch, endständig. Sporen locker gelagert, nicht schwärmend, sondern sogleich nach der Reife noch innerhalb der Sporangien keimend. Oosporangien wie bei *Desmolegnia*.

1 Art, *A. Braunii* De Bary (Fig. 82). Ungeschlechtliche Sporangien nur sehr selten entwickelt. Sporen unregelmäßig mehrreihig, locker. Oosporangien sehr reichlich, endständig oder intercalar, oft zu 2—5 übereinander stehend, vielsporig (meist 12, oft bis 40); Membran mit sehr deutlichen Tüpfeln. Antheridien an denselben Fäden wie die Oogonien gebildet, sehr klein. Aus Schlamm auf toten Insekten gezogen; auch auf abgestorbenen Pflanzenteilen.

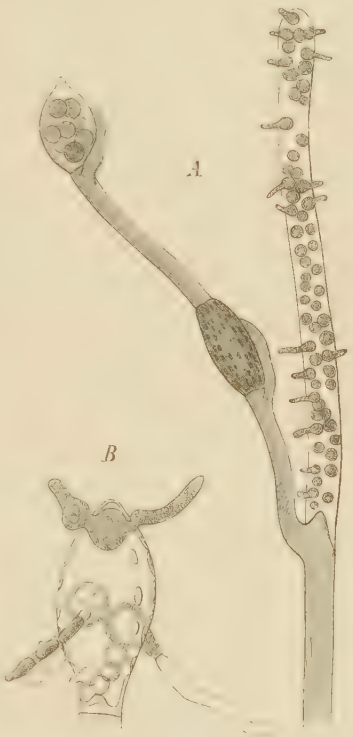


Fig. 82. *Aplanes Braunii* De Bary. *A* Faden mit Sporangien und keimenden Sporen, und Seitenast mit Oogonien; *B* Keimung der Oosporen innerhalb eines Oogons. (*A* 30/1, *B* ca. 200/1.) (Nach De Bary.)

II. Leptomitaceae.

Schläuche dünn, verzweigt, durch regelmäßige Einschnürungen in Glieder geteilt. Schwärmsporensporangien cylindrisch, birnförmig oder ellipsoidisch. Oosporangien 1sporig.

A. Schläuche monopodial verzweigt, Hauptstamm und Äste gleichartig.
  a. Schwärmsporen nach der Reife sofort einzeln ausschwärmend . . . **1. Leptomitus.**
  b. Schwärmsporen nach dem Austritt aus dem Sporangium vor dessen Spitze liegen bleibend, erst nach einer Häutung schwärmend . . . . . **2. Apodachlya.**

B. Hauptstamm von den Nebenästen durch Inhalt oder Verzweigung verschieden.
  a. Nebenäste wirtelig um den Hauptstamm gestellt . . . . . **3. Naegeliella.**
  b. Nebenäste von der Spitze des verdickten Hauptstammes entspringend **4. Rhipidium.**

1. **Leptomitus** Agardh*). Schläuche mehr oder weniger reich rispig verzweigt, durch regelmäßige Einschnürungen in eine Anzahl Glieder geteilt, die nicht durch Scheidewände abgegrenzt sind. Jedes Glied 1—2 stark lichtbrechende scheibenförmige Körper

*) Es ist, wie ich glaube, nicht gestattet den alten Gattungsnamen *Leptomitus* zu unterdrücken und durch einen neuen: *Apodya* Cornu zu ersetzen, wenn auch Agardh die Gattung schlecht begrenzt und in ihr viele weitere Formen eingeschlossen hat, da neuere Autoren diesen Namen von den Ag.'schen Arten nur auf *Lept. lacteus* beziehen. In derselben Weise ist ein großer Teil der älteren Gattungsnamen unbeanstandet beibehalten worden, wenn sich auch die Begrenzung der Gattung beschränkt bezw. geändert hat.

(Cellulinkörner) enthaltend. Schwärmsporensporangien endständig, oft mehrere übereinanderstehend, durch Cellulinpfröpfe getrennt, cylindrisch. Schwärmsporen eiförmig mit 2 Cilien am vorderen Ende, sofort ausschwärmend und sich zerstreuend. Oosporen unbekannt.

1 Art, *L. lacteus* Agardh. Anfangs milchweiße, später schmutzig graue oder gelbbräunliche, flutende Rasen bildend. Schläuche bis 40 μ breit, Einschnürung etwa bis zur Mitte reichend, Glieder 100 bis 300 μ lang. Schwärmsporensporangien von der Form und Breite der Glieder, mit endständiger oder seitenständiger Enleerungspapille. Schwärmsporen eiförmig, etwa 12 μ lang. In Abwässern, besonders von Zucker-, Stärke- und Spritfabriken, aber nur in fließendem Wasser. Die Rasen überkleiden oft das ganze Bett des Wasserlaufes und setzen sich an Reiser u. s. w. an, hier lange Zöpfe bildend, die mit Lämmerschwänzen verglichen werden.

Fig. 83. *Leptomitus lacteus* Agardh. *A* junge, *B* reife Schwärmsporensporangien; *C* Schwärmsporen. (*A*, *B* 300/1, *C* 430/1.) (Nach Pringsheim.)

2. **Apodachlya** Pringsheim. Schläuche und Verzweigung wie bei *Leptomitus*. Schwärmsporensporangien meist kugelig od. birnförmig, endständig. Schwärmsporen nach dem Austreten an der Mündung des Sporangiums zu einer Hohlkugel gesammelt, darauf ausschlüpfend und dann nierenförmig mit 2 seitlichen Cilien. Oosporangien unbekannt. — Eine Art bildet Conidien.

Fig. 84. *Apodachlya pirifera* Zopf. *A* Schwärmsporensporangien; *B* intercalare Cyste; *C* endständige Conidie. (*A* 250/1, *B*, *C* etwa 500/1.) (Nach Zopf.)

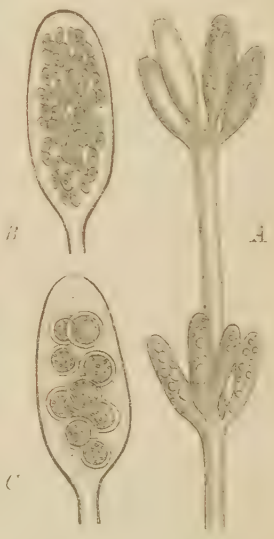


Fig. 85. *Naegeliella Reinschii* Schr. *A* Zweig mit Zweigwirteln; *B* Sporangium; *C* Conceptaculum mit größeren Zellen (Oosporangien?). (*A* 180/1, *B*, *C* 360/1.) (Nach Reinsch.)

3 Arten. *A. pirifera* (Zopf) Pringsheim. Schwärmsporensporangien endständig, birnförmig, selten ei- oder spindelförmig, 12—24 μ lang, 12—20 μ breit, wenige Schwärmsporen bildend, welche durch einen kurzen Entleerungshals am Scheitel austreten. Die Schläuche wachsen unterhalb des entleerten Sporangiums weiter und bilden wiederholt neue Sporangien. Conidien endständig, kuglig; Membran mehrschichtig, glatt, farblos. Inhalt mit großen Öltropfen. Zwischen faulenden Algen. — Auch intercalare Cysten (Gemmen) kommen vor. — *A.* (?, *completa* Humphrey. Humphrey rechnet zu *A. pirifera* eine Leptomitacee, von welcher Oosporen, aber keine Schwärmsporen bekannt sind. Fäden eingeschnürt. Oogonien kuglig,

Antheridien fadenförmig, gewöhnlich 2 an jedem Oogon. Oosporen gewöhnlich zu 5—7 in einem Sporangium. 18—20 μ breit. Nordamerika.

3. **Naegeliella** Schröt. n. gen.*) Hauptfäden gabelig verzweigt, durch Einschnürungen in cylindrische Glieder geteilt, an den Einschnürungen ohne Scheidewände. Nebenäste wirtelig gestellt, am Grunde eingeschnürt. Sporangien lang-eiförmig, aus Seitenästen gebildet, am Scheitel mit Entleerungspapille. — Außerdem beschreibt Reinsch noch den Sporangien ähnlich gestaltete Conceptacula, welche größere kugelige Sporen (vielleicht Oosporen) enthalten.

2 Arten. *N. Reinschii* (*Naegelia* spec. I. Reinsch) Schröter. Schläuche 4—10gliedrig. Sporangien länglich eiförmig, zu 4—6 in einem Wirtel stehend. Sporen (Schwärmung nicht beobachtet) 6 μ lang. Die in den anderen Sporangien enthaltenen Sporen, sind kugelig, dickwandig, 11—17 μ breit. Auf in Wasser faulenden Pflanzenteilen.

4. **Rhipidium** Cornu. Vegetativer Teil in einen Hauptstamm und Nebenäste geteilt. Hauptstamm am Grunde mit rhizoiden Fäden wurzelnd, sodann cylindrisch, am oberen Ende meist geschwollen, mit zahlreichen dünneren, eingeschnürten Ästen besetzt. Schwärmsporangien ei- oder keulenförmig, ihren Inhalt als Blase entleerend, in der sich die Schwärmsporen bilden. Schwärmsporen mit 2 Geißeln. Antheridien keulenförmig. Oosporangien 1sporig.

Fig. 86. *Rhipidium interruptum* Cornu. *A* ein ganzes Pflänzchen; *B* Scheitelverdickung und Nebenäste mit Schwärmsporangien und Oosporangien. (*A* schwach vergr., *B* etwa 500/1.) (N. Cornu.)

Fig. 87. *Blastocladia Pringsheimii* Reinsch, ein geteiltes Pflänzchen (90/1). (Nach Reinsch.)

4 Arten. *Rh. interrupta* Cornu. Hauptstamm unten cylindrisch, oben kopfförmig lappig, am Scheitel mit zahlreichen dünnen eingeschnürten Ästen. Schwärmsporensporangien end- oder seitenständig, eiförmig. Oosporangien kugelig, 1sporig. Oosporen fast das ganze Sporangium ausfüllend; Membran stachelig.

5. **Blastocladia** Reinsch. Vegetative Fäden aus einem Hauptstamm und Nebenästen bestehend. Hauptstamm cylindrisch, aufrecht, unten mit starken Rhizoiden wur-

*) *Naegelia*, Reinsch 1876. Der Gattungsname musste verändert werden, weil derselbe schon früher von Regel, Lindley, Moritzi und Rabenhorst benutzt worden ist.

zelnd, oben in vielfache cylindrisch-fadenförmige Äste geteilt. Äste meist wieder mit Nebenästen besetzt, nicht eingeschnürt. Sporangien teils langgestreckt, teils kurz eiförmig. Schwärmsporen und Oosporen unbekannt.

1 Art, *B. Pringsheimii* Reinsch. Fäden bis 3 mm hoch. Die kurzen eiförmigen Ästchen mit dicker, feinpunktierter Membran versehen. Auf im Wasser faulenden Äpfeln.

(Hat einige Ähnlichkeit mit *Rhipidium*, unterscheidet sich aber durch den Mangel der Einschnürungen an den Ästen von allen Leptomitaceen. Die Stellung der ganz mangelhaft bekannten Pflanze ist noch sehr zweifelhaft.)

III. Pythiaceae.

Vegetatives Mycel sehr dünn, fädig, gleichmäßig dick, vielfach verzweigt. Fruchtträger von dem vegetativen Mycel nicht verschieden. Schwärmsporensporangien fadenförmig, cylindrisch, kugelig oder ellipsoid, bei der Reife ihren Inhalt durch eine Öffnung an der Spitze als kugelige Blase entleerend, in welcher sich die Schwärmsporen bilden. Schwärmsporen nierenförmig, mit 2 seitlichen Geißeln, monoplanetisch. Antheridien keulenförmig, an den Enden kurzer Seitenzweige gebildet, mit einem Befruchtungs-Schlauche, der durch die Oogonienwand bis zur Oosphäre vordringt und einen Teil seines Inhalts in dieselbe entleert. Oogonien kugelig, meist endständig, seltener intercalar, 1sporig. Oosporen kugelig, dickwandig. Conidien einzeln oder successiv mehrere hintereinander an den Enden der Myceläste gebildet, kugelig, kugeligen Schwärmsporangien gleichend, abfallend, meist mit einem Keimschlauch keimend. — Meist im Wasser, oft aber auch facultativ in feuchter Luft, saprophytisch oder parasitisch auf oder in abgestorbenen thierischen, oder abgestorbenen oder lebenden pflanzlichen Geweben.

A. Schwärmsporen fadenförmig, nicht merklich breiter als die vegetativen Fäden **1. Nematosporangium.**

B. Schwärmsporangien kuglig oder citronförmig, mehrmals breiter als die Mycelfäden **2. Pythium.**

1. **Nematosporangium** A. Fischer, als Untergattung, erweitert. Schwärmsporensporangien fadenförmig, den Mycelfäden an Breite gleich und oft von ihm nicht abgetrennt. Conidienbildung kommt nicht vor.

4 Arten in 2 Untergattungen.

Untergatt. I. *Aphragmium* A. Fischer. Schwärmsporangien bildender Schlauch von dem Mycel durch keine Scheidewand abgegrenzt. *N. gracile* (Schenk) Schröter. Mycel sehr dünn, parasitisch, im Innern lebender Zellen, diese tötend. Schwärmsporen bildende Äste aus der Nährzelle heraustretend; Inhalt am Scheitel austretend und eine kugelige Blase bildend, in welcher die Schwärmsporen entstehen. Oosporen unbekannt. In Algenzellen (*Spirogyra* sp., *Vaucheria*, *Bangia*). — *N. dictyosporum* (Raciborski). Schwärmsporen in geringer Zahl (zu 4) aus einem Sporangium gebildet. Oosporen kugelig; Epispor mit netzförmigen Leisten besetzt. In *Spirogyra nitens* bei Krakau. (Vielleicht die Oosporenfrucht des Vorigen. Schr.)

Untergatt. II. *Eunematosporangium* (*Nematosporangium* A. Fischer). Schwärmsporensporangien am Grunde durch eine Scheidewand von Mycel abgegrenzt. *N. monospermum* (Pringsheim) Schröter. Mycelfäden 2—5 μ breit. Schwärmsporangien endständig, 120—160 μ lang, 8—16 Schwärmsporen bildend. Schwärmsporen nierenförmig, 6 μ lang, 4 μ breit. Oogonien meist intercalar, seltener terminal. Oosporen das Sporangium vollkommen ausfüllend, 12—14 μ breit; Membran dick, glatt. Saprophytisch auf faulenden, im Wasser liegenden Insekten und abgestorbenen Pflanzenteilen.

2. **Pythium** Pringsheim. Schwärmsporensporangien kugelig oder citronenförmig, viel breiter als das Mycel, von diesem durch eine Querscheidewand abgetrennt. Conidien an Größe und Form den Schwärmsporensporangien gleich, abfallend.

Etwa 16 (z. T. unsicher begrenzte) Arten in 2 Untergattungen.

Untergatt. I. *Eupythium*. Oogonienwand glatt. *P. proliferum* De Bary. Mycelfäden 3—5 μ breit. Schwärmsporangien endständig, kugelig oder eiförmig, 20—40 μ breit, mit stumpfer Warze am Scheitel, Tragfaden das entleerte Sporangium durchwachsend und ein neues Sporangium bildend. Oosporen kugelig, 15—18 μ breit, mit Keimschlauch keimend.

Conidien unbekannt. Saprophytisch auf toten Insekten oder faulenden Pflanzenteilen. — *P. De Baryanum* Hesse Fig. 88. Mycel dünn. Schwärmsporensporangien kugelig, mit langem, seitlichem Entleerungshalse. Antheridien meist an hakig gekrümmten Nebenästen, Oosporen kugelig, 15—18 μ breit; Membran dick, glatt. Conidien kugelig oder eiförmig, abfallend, mit farblosem Inhalt und ziemlich dicker Membran; bald nach der Reife dann Schwärmsporen bildend oder nach einer längeren Ruhepause (dann mit Keimschlauch) keimend. Parasitisch und saprophytisch an jungen Pflanzenteilen, besonders Keimpflanzen, auf den verschiedensten Nährpflanzen: *Lepidium*, *Beta*, *Trifolium* u. a. Farnprothallien, Lebermoosen, oft starken Schaden anrichtend. Die Mycelien wachsen auch in feuchter Luft üppig weiter und bilden hier besonders reichliche Conidien. — *P. Sadebeckianum* Wittmack veranlasst epidemische Erkrankungen der Lupinen und Erbsen. — *P. Anguillulae* Sadebeck tötet *Anguillula Aceti*.

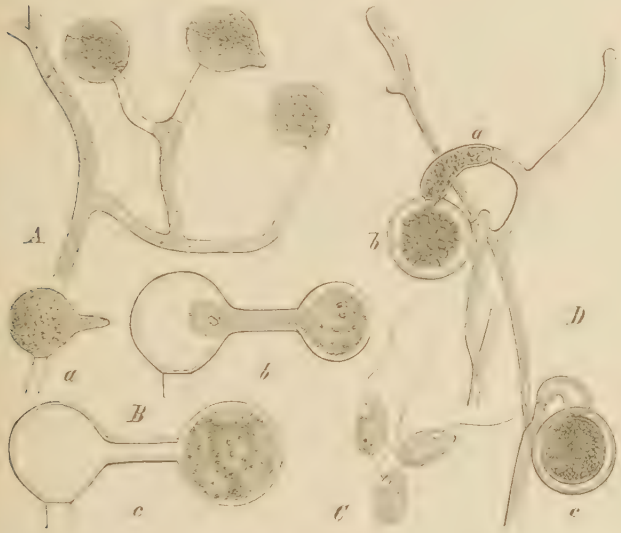


Fig. 88. *Pythium De Baryanum* Hesse. *A* Mycel mit jungen Schwärmsporensporangien; *B* Ausbildung der Schwärmsporen nach der Reihenfolge der Buchstaben; *C* Schwärmsporen; *D* Oosporen, *a* Anther., *b* Oogon, *c* Oospore. (*A* 200/1, *B*, *C* 360/1, *D* etwa 375/1.) (*A*—*C* nach Hesse; *D* nach De Bary.)

Fig. 89. *Pythium hydnosporum* (Montagne) Schröter, Oogon mit Antheridium (600/1). (Nach De Bary.)

Untergatt. II. *Aetotrogus* Montagne als Gattung. Oogonienwand stachelig. *P. hydnosporum* Montagne Schröter. Mycel in absterbendem Pflanzengewebe, Schwärmsporen und Conidien unbekannt. Oogonien meist intercalar gebildet, 18—27 μ breit, mit 3—6 μ langen stachelig-spitzen Aussackungen. In faulenden Kartoffeln, Mohren u. a. — *P. megalacanthum* De Bary. Schwärmsporensporangien teils intercellular (dann kugelig, mit aus der Nährzelle austretendem Ernährungsschlauche, teils intracellular (dann ellipsoidisch) mit endständigem Entleerungshalse. Schwärmsporen 18—20 μ breit. Oogonien 36—45 μ breit, mit 6—9 μ langen stacheligen Ausbuchtungen. Oosporen kugelig, 27 μ breit; Membran glatt. Conidien unbekannt. Saprophytisch an abgestorbenen Pflanzen.

Monoblepharidineae

von

J. Schröter.

Mit 5 Einzelbildern in 2 Figuren.

(Gedruckt im August 1893.)

Wichtigste Litteratur. M. Cornu, Monographie des Saprolégniées 1872. — P. Reinsch, Beob. über einige neue Saprolegnieen (S. Saprolegniaceae Litteratur). — Ph. v. Tieghem, Traité de Botanique p. 1091.

Merkmale. Mycel fädig-schlauchförmig, einzellig, verzweigt. Schwärmsporen und Oosporen bildend. Schwärmsporen in endständigen Sporangien gebildet, mit einer einzigen Cilie versehen. Antheridien cylindrisch, Spermatozoiden bildend, welche aus dem Antheridium heraustreten. Oogonien endständig, zur Befruchtung mit einem Loch sich öffnend, 1sporig. Oosporen kugelig.

Vegetative Organe. Die M. leben saprophytisch im Wasser. Das vegetative Mycel ist einzellig, schlauchartig. Die Wandungen zeigen keine Cellulosereaction, wie bei den meisten *Saprolegniineae*.

Fortpflanzung. Die Bildung der Schwärmsporen erfolgt fast ebenso wie bei den *Saprolegniineae*, doch haben hier die Schwärmsporen dauernd nur 1 Geißel; ihre Bewegung ist eine langsame und ungleichmäßige, sprungweise, wie bei den *Chytridiineae*. Die Bildung der sexuellen Sporen erfolgt unter Befruchtung der Oosphäre durch ein Spermatozoid. Die Antheridien bilden eine geringe Anzahl von Spermatozoiden aus, welche mit einer Geißel versehen sind, aus dem Antheridium austreten, darauf auf der Außenwand des Oogons hingleiten. Die Oogonien bilden aus ihrem Gesamtinhalt eine kugelige Oosphäre. Ihre Wand öffnet sich durch ein Loch am Scheitel und durch dieses schlüpft das Spermatozoid ein und befruchtet die Oosphäre. Oosporen kugelig.

Artenzahl und Verbreitung. Es sind bis jetzt nur 3 Arten dieser Ordnung bekannt, 2 davon nur in Frankreich von Cornu, die 3. außer von Cornu auch von Reinsch in Deutschland beobachtet.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Habituell und in Bezug auf die Schwärmsporenbildung steht die Ordnung den *Saprolegniineae* sehr nahe. Die Art der Befruchtung, durch Ausbildung von Spermatozoiden, welche sich bei keiner anderen Pilzgruppe findet, macht es aber nötig, ihr eine besondere Stellung zu geben.

Von **Nutzen** oder **Schaden**, welche diese Wasserpilze hervorriefen, ist nichts bekannt.

Einzige Familie

I. Monoblepharidaceae.

Merkmale dieselben wie die der Ordnung.

A. Mycelschläuche überall gleich dick . . . . . **1. Monoblepharis.**
B. Mycelschläuche durch Einschnürungen in kettenförmige Glieder geteilt **2. Gonapodya.**

1. **Monoblepharis** Cornu. Mycel dünnfädig, verzweigt, gleichmäßig dick. Schwärmsporensporangien endständig, cylindrisch. Schwärmsporen einzeln austretend, mit einer einzigen Geißel, die nachgeschleppt wird. Oogonien kugelig oder keulenförmig, endständig oder intercalar, 1sporig, bei der Befruchtung lochförmig geöffnet. Antheridien cylindrisch, gewöhnlich unterhalb des Oogons stehend. Antheridien mit einer Geißel.

2 Arten. *M. sphaerica* Cornu (Fig. 90). Schwärmsporensporangien von der Dicke der Fäden, reihenweise unter einander gebildet, nicht durchwachsend. Oogon kugelig, endständig, oft durch Weiterwachsen des Tragfadens seitenständig erscheinend. Antheridien einzeln unter einem Oogon. Oosporen kugelig, 16—27 μ breit. Membran dick, mit farblosen, halbkugeligen Höckern besetzt. Auf abgestorbenen thierischen und pflanzlichen Geweben im Wasser.

2. **Gonapodya** A. Fischer. Mycelschläuche einzellig, durch Einschnürungen in kurze ellipsoide Glieder geteilt, vielfach verzweigt. Schwärmsporensporangien endständig, breiter als das Mycel. Schwärmsporen einzeln austretend, mit einer Geißel, die nachgeschleppt wird. Oosporangien endständig, 1sporig.

Fig. 90. *Monoblepharis sphaerica* Cornu, Oogon und Antheridium in fortschreitender Entwickelung nach der Reihe der Zahlen, *a* Antheridium, *o* Oogon (bei 3 mit Oospore), *s* Spermatozoid (800/1). (Nach Cornu.)

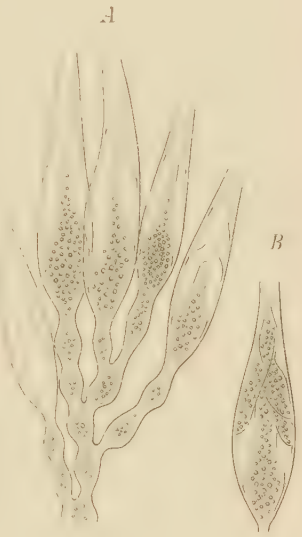


Fig. 91. *Gonapodya prolifera* (Reinsch). *A* vegetativer Schlauch mit entleerten und durchwachsenen Schwärmsporensporangien; *B* Schwärmsporen im Sporangium (240/1). (Nach Reinsch.)

Einzige Art *G. prolifera* (Cornu) A. Fischer (Fig. 91). Vegetative Schläuche kettenförmig eingeschnürt; Glieder 22—28 μ lang. Zweige am Ende dichtstehend. Schwärmsporensporangien schotenförmig, nach oben verschmälert, 5—8 mal so lang, 2—4 mal so breit wie die Tragfäden, am Scheitel sich öffnend, nach der Entleerung wiederholt durchwachsend. Oosporen ellipsoidisch, Membran dick, farblos. Auf im Wasser liegenden faulenden Pflanzenteilen.

Peronosporineae

von

J. Schröter.

Mit 41 Einzelbildern in 11 Figuren

(Gedruckt im August 1893.)

Wichtigste Litteratur. Caspary, Über zwei- und dreierlei Früchte einiger Schimmelpilze. (Monatsber. der Akad. der Wissensch. zu Berlin. 1855). — A. de Bary, Über die Geschlechtsorgane von Peronospora (Bot. Zeitung 1861). — Recherches sur le développement de quelques champignons parasites (Annales de sc. nat. IV. Sér. Bot. T. XX. 1863). — Zur Kenntnis der Peronosporeen. (Abhandl. d. Senckenb. naturf. Gesellsch. Bd. VI. 1864). — Untersuchungen über die Peronosporeen und Saprolegniaceen (Das. Bd. XII. 1881). — Zur Kenntnis der Peronosporeen (Bot. Zeitung 1881). — H. Lebert und F. Cohn, Über die Fäule der Cactusstämme. — J. Schröter, Peronospora violacea Berk. (Hedwigia 1874). — Peronospora obducens n. sp. (Das. 1877). — Protomyces graminicola (Das. 1879). — Peronosporacei (in Krypt. Fl. von Schlesien. Bd. III. 1. 1886). — E. Roze et N. Cornu, Sur deux types génériques pour la famille des Saprolegniées et des Péronosporées (Ann. d. sc. nat. V. Sér. Bot. T. XI. 1869). — M. Cornu, Etudes sur les Péronosporées I. Le Meunier Maladie des laitues (Comptes rend. des sc. de l'Acad. des Sciences 1881). — II. Le Peronospora des vignes (Das. 1882). — W. G. Farlow, Enumeration of the Peronosporeae of the United States (Botanical Gazette 1883. — On the american grap-vine Mildew (Bullet. of the Bussey Institution 1876). — A. Millardet, Le Mildou. 1882. — A. Zalewski, Zur Kenntnis der Gattung Cystopus. (Bot. Centralbl. 1883). — W. F. Swingle, Some Peronosporaceae in the herbarium of the Division of vegetable pathology. (The journal of Mycology. U. S. departement of Agriculture. Washington 1892. No. 2.)

Merkmale. Mycel reich entwickelt, fadenförmig, weit verzweigt, bis zur Fruchtbildung einzellig, endophytisch. Fruchtbildung zweierlei Art, ungeschlechtliche und geschlechtliche. Ungeschlechtliche Früchte: abfallende Conidien, an den Enden einzelliger Fruchthyphen gebildet; Conidien zu Schwärmsporangien werdend oder mit Keimschlauch auskeimend. Geschlechtliche Früchte endophytisch. Antheridien und Oogonien morphologisch deutlich verschieden, an den Enden von Seitenzweigen gebildet. Antheridien keulenförmig, kleiner als die Oogonien, an diese sich anheftend und einen Befruchtungsschlauch in diese sendend. Oogonien groß, sackförmig oder kugelig, eineiig. Oosporen kugelig; Membran mehrschichtig, Zoosporen bildend oder mit Keimschlauch auskeimend.

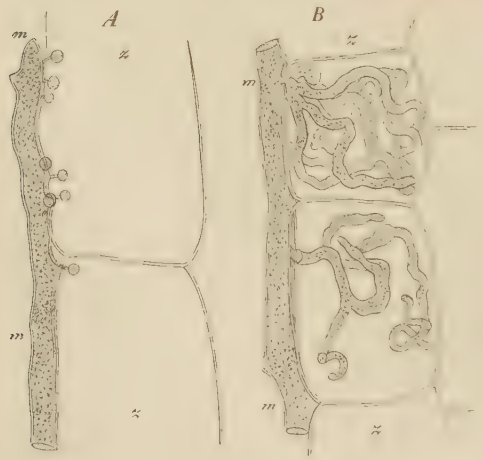


Fig. 92. Mycelschläuche mit Haustorien. *A* von *Cystopus candidus*; *B* von *Peronospora calotheca* (390/1). (Nach De Bary.)

Vegetative Organe. Die Mycelien aller P. leben im Gewebe lebender Landpfl. und zwar dem Hauptverlaufe nach meist intercellular, nur bei *Phytophthora* sowohl inter- als intracellular. Sie sind verschieden dick, verhältnismäßig sehr breit (stellenweise bis 20 μ), bis zur Fruchtbildung

ohne Scheidewandbildung. Vielfach senden sie in das Innere der benachbarten Zellen kurze Seitenzweige (Haustorien) (Fig. 92), welche nach Gattung und Art verschieden sind, z. B. bei *Albugo*. *Basidiophora* kurz, kugelig oder blasenförmig, bei *Peronospora* fadenförmig, oft büschelig verzweigt. Die Mycelien durchziehen gewöhnlich die ganze Nährpfl. und erhalten sich in den oberirdischen Teilen der Nährpfl. so lange lebend wie diese selbst, der Pilz ist somit meist 1jährig; in einzelnen Fällen z. B. *Peronospora Rumicis*) überwintert das Mycel in den Rhizomen der Nährpfl., der Pilz ist dann perennierend.

Fortpflanzung. Die Fortpflanzung durch ungeschlechtlich gebildete Sporen ist bei den P. sehr reich ausgebildet und in einer für die Ordnung sehr charakteristischen Weise entwickelt, auf der Oberfläche der Nährpfl. als weiße, graue oder violette Schimmelrasen oder Rostflecke auftretend. Die ungeschlechtlichen Sporen werden auf Fruchtträgern gebildet, welche aus der Nährpfl. an die Oberfläche derselben heraustreten, meist aus den Spaltöffnungen. Die Fruchtträger sind faden- oder keulenförmig, vom Mycel nicht abgegrenzt und ohne Scheidewände, unverzweigt (*Albugo*) oder mehr oder weniger reich verzweigt. Die Sporen werden an den Enden der Fruchtträger bezugsweise den Enden der Äste einzeln (*Peronosporaceae* oder kettenförmig *Albuginaceae*) gebildet, sind kugelig, ellipsoidisch oder eiförmig, einzellig und fallen bei der Reife als Conidien ab. Der Inhalt der Conidien bildet sich entweder zu Schwärmsporen aus, so dass also die Conidie zum Sporangium wird (*Albugo*, *Phytophthora*, *Plasmopara*, *Basidiophora*, *Sclerospora*), oder er tritt im Ganzen aus und bildet dann wieder eine mit Keimschlauch auskeimende Conidie. Bei *Bremia* und *Peronospora* keimen die Conidien durch Bildung

Fig. 93. Oosporenbildung bei *Peronospora Alsinearum*, *a* jugendlicher Zustand, *b* Bildung der Oosphäre und des Befruchtungsschlauches, *c* nach der Befruchtung, *n* Antheridium, *o* Oogonium (350/1). (Nach De Bary.)

eines Keimschlauches. Die Schwärmsporen sind nierenförmig, mit 2 seitlich stehenden Cilien. — Die sexuellen Sporen werden intercellular gebildet. Antheridien und Oogonien (Fig. 93) entstehen an den Enden kurzer Seitenzweige unter Abgrenzung durch eine Scheidewand. Die Antheridien sind keulenförmig, legen sich einzeln mit breiter Fläche an das Oogon an und senden einen Befruchtungsschlauch in das Innere, welcher bis zur Oosphäre vordringt und sich dort öffnet. Der Inhalt des Antheridiums scheidet sich wie bei *Pythium* in eine dichtere und eine dünnere Masse. Bei *Phytophthora* ist die Entleerung eines Teiles des Inhalts des Antheridiums in die Oosphäre beobachtet worden, es findet also eine vollkommene Befruchtung statt wie bei *Pythium*; bei *Albugo* und *Peronospora* ist vollkommene Entleerung des Antheridieninhalts in die Oosphäre noch nicht gesehen worden. — Die Oogonien sind weit, sackförmig, der Kugelform sich mehr oder weniger nähernd. Ihr Inhalt sondert sich in einen dichteren Teil, der sich abrundet und eine kugelige Eizelle (Oosphäre) bildet, der zurückbleibende Teil ist dünner (Periplasma) und wird später bei Bildung der Umhüllungen der Oosporen verbraucht. Die Oosporen lagern immer einzeln frei im Oogon, sind kugelig, von mehreren Häuten, einer inneren glatten, dünnen, einer mittleren, mehr oder weniger dicken und einer äußeren, oft von für die Art charakteristisch gestalteten Verdickungen versehen. Bei der Weiterentwickelung bilden die Oosporen entweder Schwärmsporen oder sie keimen mit einem Keimschlauche aus.

Anzahl und geographische Verbreitung. Die Zahl der bekannten P.-Arten beträgt etwa 100. Die meisten derselben sind in Mitteleuropa in Deutschland 68) aufgefunden worden, zahlreiche Arten in Nordamerika (etwa 60, von denen 17 in Europa nicht beobachtet, während einige, z. B. *Albugo Portulacae*, *Peronospora alta*, *P. Schleideniana* von Europa eingeschleppt sind). Wie es scheint, sind aber die P. in allen Florengebieten verbreitet, mehrere Arten (z. B. *Albugo candida*, *Plasmopara nivea*) dringen, soweit ihre Nährpflanzen reichen, bis zum höchsten Norden vor, einige Species sind auch aus den Tropen bekannt, besonders aus Südamerika. Immerhin ist die Kenntnis der tropischen und zum großen Teil der außereuropäischen Arten noch sehr beschränkt und es ist zu erwarten, dass sich ihre Zahl noch sehr bedeutend vermehren wird. Viele Arten (z. B. *Albugo candida*, *Plasmopara nivea* u. a.) scheinen kosmopolitisch zu sein. Einige Arten (*Phytophthora infestans*, *Basidiophora entospora*, *Plasmopara viticola*) sind, wie bei *Plasmopara vitis* nachgewiesen, bei den anderen zu vermuten ist, von Nordamerika nach Europa eingewandert und haben sich hier schnell verbreitet.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Ihre nächsten Verwandten finden die P. bei den *Saprolegnineae* besonders bei den *Pythiaceae*. Andererseits haben sie durch die auf einzelligen, vom Mycel nicht abgegrenzten, aërobiotischen Fruchtträgern ausgebildeten Conidienträger, die reichlich ausgebildeten, größtenteils mit Keimschlauche keimenden einzelligen Conidien, Beziehungen zu den *Zygomycetes*, unter diesen wieder durch die frei abgeschnürten Conidien und die im Innern der Nährmasse gebildeten sexuellen Sporen, mit den *Entomophthorineae*.

Nutzen und Schaden. Die P. bringen, als strenge Parasiten lebender Pflanzen, bedeutende Schädigung ihrer Nährpflanzen hervor. Diese zeigt sich einerseits darin, dass sie Absterben der ganzen Pflanze oder einzelner zur Ernährung nötiger Organe z. B. der Blätter herbeiführen (z. B. *Plasmopara viticola*, *Phytophthora omnivora*, *Phytophthora infestans*, *Peronospora Schleideniana* u. v. a.), andererseits darin, dass sie die Blütenteile befallen und dadurch die Samenbildung verhindern (z. B. *Peronospora violacea*). Indem mehrere Arten einige der wichtigsten Culturpflanzen in verheerenden Epidemien ergreifen, werden sie zu mächtigen Feinden der Cultur. Einige Arten ergreifen auch unmittelbar die zum Genuss bestimmten Pflanzenteile Blätter: *Albugo candidus*, *Bremia Lactucae*; Früchte: *Plasmopara viticola*; Rhizome: *Phytophthora infestans*).

Einteilung der Ordnung.

A. Conidienträger keulenförmig, unter der Oberhaut gebildet. Conidien in Ketten abgeschnürt . . . . . **I. Albuginaceae.**

B. Conidienträger aus der Oberhaut hervortretend. Conidien einzeln abfallend **II. Peronosporaceae.**

I. Albuginaceae.

Mycel intercellular, Haustorien kurz kugelig-blasenförmig. Fruchtträger unter der Oberhaut in kleinen Gruppen vortretend und unter diesen dicht stehend, eine conidienbildende Schicht darstellend. Conidien an der Spitze der Fruchtträger abgeschnürt, kettenförmig zusammenhängend, durch gallertartig verquellende Zwischenglieder verbunden, kugelig, ellipsoidisch oder cylindrisch-ellipsoidisch; Membran glatt, meist farblos; Weiterentwickelung meist durch Schwärmsporenbildung, ausnahmsweise mit Keimschlauch keimend. — Oosporen kugelig; Membran mehrschichtig, braun oder gelbbraun; Inhalt farblos, bei der Weiterentwickelung Schwärmsporen bildend. — Einzige Gattung

1. **Albugo** (Persoon als Untergattung) J. F. Gray 1821 (*Cystopus* Leveillé 1847). Charaktere die der Familie.

12 Arten. *A. candida* (Persoon) O. Kuntze. Conidienlager anfangs geschlossene, von der blasenförmig ausgedehnten Oberhaut bedeckte, weiße Blasen bildend, später aufbrechend und weißen Sporenstaub ausstreuend. Conidien kugelig oder cylindrisch kugelig, 15—17 μ

breit; Membran gleichmäßig dick, glatt, farblos; Inhalt farblos; gleichmäßig, nur Schwärmsporen bildend (nach H. Hoffmann ausnahmsweise mit Keimschlauch keimend). Oosporen kugelig, 30—50 μ breit; Membran gelbbraun oder kastanienbraun mit dicken, stumpfen, ungleichmäßigen, oft in kurze Leisten ausgezogenen Warzen besetzt. — Wahrscheinlich auf allen Arten der *Cruciferae* vorkommend (in Schlesien wurden von 68 *Crucif.* bisher auf 32 Arten *Alb. c.* gefunden), am häufigsten auf *Capsella bursa pastoris*, wie es scheint kosmopolitisch, noch im höchsten Norden, auf Island, und in den Alpen bis über 2000 m Höhe verbreitet, auch von Nord- und Südamerika, Nordafrika, Asien bekannt. Die Schwärmsporen dringen nur in junge Keimlinge (ausnahmsweise bei älteren Pflanzen in die Achselknospen) ein; das Mycel durchzieht dann die ganze Pflanze (bezw. den ganzen Zweig), die Conidienlager brechen als sogenannter »weißer Rost« an Stengeln, Blättern und Blütenorganen vor. Der Pilz veranlasst Auftreibungen der Stengel und eigentümliche Blütenmetamorphosen, bestehend in Ver-

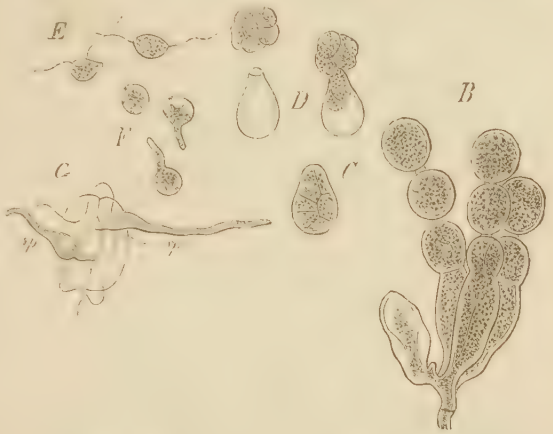


Fig. 94. *Albugo candida* (Persoon). *B* Conidienträger; *C, D* Schwärmsporenbildung; *E* Schwärmsporen isoliert; *F* Keimung; *G* einkeimende Keimschläuche (400/1). (Nach De Bary.)

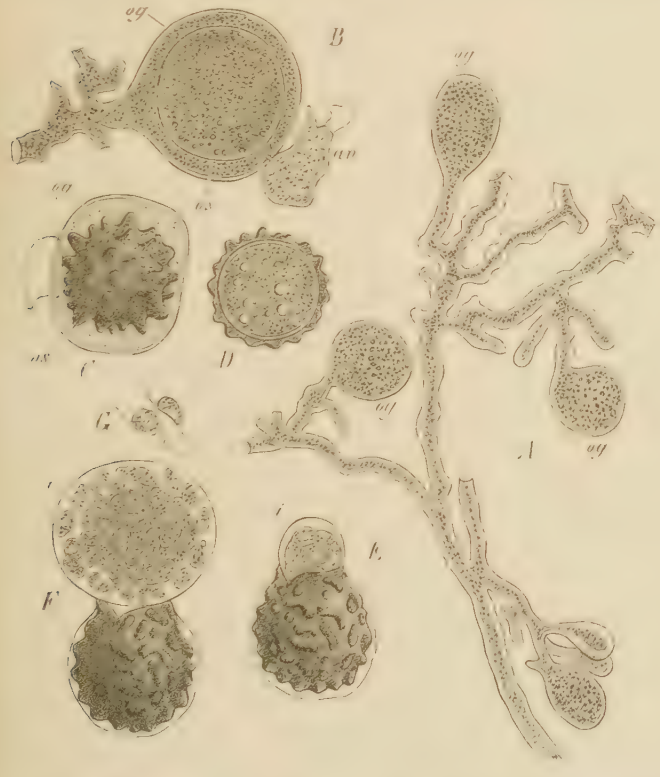


Fig. 95. *Albugo candida* (Persoon). Oosporenbildung. *A* Mycel mit jungen Oogonien; *B* Befruchtung; *C, D* Oospore; *E, F* Schwärmsporenbildung; *G* Schwärmsporen, *og* Oogon, *an* Antheridium, *os* Oosphäre und Oospore, *i* Endospore (400/1). (Nach De Bary.)

Fig. 96. *Albugo Portulacae* (De Cand.), Conidien (300/1). (Nach De Bary.)

grünung, bedeutender Vergrößerung (bis auf das 6fache) und Verdickung aller Blütenteile (besonders häufig und stark entwickelt bei *Capsella bursa pastoris, Hesperis Matronalis, Raphanus Raphanistrum*). Die Oosporen finden sich meist nur in stark verdickten und verkrümmten Stengelteilen, seltener (bei *Armoracia Cochlearia*) auch in den Blättern. — Besonders nachteilig hat sich das Vorkommen des weißen Rostes auf Kohlarten erwiesen, besonders auf Blumenkohl (in Neapel beobachtet), sodann auf Gartenkresse (*Lepidium sativum*), wo er die zum Genuss bestimmten Blätter und Blütenstände unbrauchbar macht. — Der früher als besondere Art angesehene weiße Rost der Capparidaceae (*Cystopus Capparidis* De Bary), auf *Capparis spinosa, C. rupestris* und *Polanisia graveolens* im Mittelmeergebiet vorkommend, ist, wie Pirotta nachgewiesen, identisch mit *A. candida*. — *A. Portulacae* (De Candolle) O. Kuntze (Fig. 96). Conidienlager gelblichweiß. Conidien cylindrisch, von zweierlei Art, die endständigen größer (bis 22 μ breit), mit dicker, gelblicher Membran, mit Keimschlauch auskeimend; die anderen kleiner (14—17 μ breit); farbloser, dünner, gleichmäßiger Membran, Schwärmsporen bildend. Oosporen kugelig, bis 60 μ breit; Membran braun, mit niederigen, zu einem weitmaschigen Netze vereinigten Leisten. Mit seinen Nährpflanzen *Portulaca oleracea* und *P. sativa* in Europa, Nordafrika und Nord- u. Südamerika verbreitet. — *A. Ipomoeae panduranae* (Schweiniz, Swingle. Conidienlager gelblichweiß, später bräunlich. Conidien kugelig, ellipsoidisch, 15—20 μ lang, 12—13 μ breit; Membran farblos, glatt, in der Mitte mit breitem, verdicktem Ringe (Oogonien unbekannt), sehr verbreitet auf verschiedenen Convolvulaceae (*Convolvulus* sp., *Ipomoea pandurana, I. commutata, I. hederacea, I. Jalapa, I. gossypioides, Batatas edulis* u. a.), im südlichen Nord- und Südamerika. — Davon verschieden ist *A. Convolvulacearum* O. Kuntze: Conidien 15,5—17,5 μ breit; Membran überall gleich dick, glatt. Oosporen 25—30 μ breit; Membran mit dicken, unregelmäßig verschlungenen, gewundenen Leisten besetzt, die kurze, stumpfe Dornen tragen. Im Mittelmeergebiet auf *Convolvulus siculus*. (Hierher gehört vielleicht auch *Peronospora Fritzii* Schröter auf *Convolvulus althaeoides* auf Madeira gefunden). — *A. Tragopogonis* (Persoon) S. F. Gray. Conidienlager anfangs reinweiß, später gelblichweiß. Conidien von verschiedener Form. Die endständigen größer, cylindrisch kugelförmig, mit sehr starker, aber gleichmäßig dicker, glatter Membran, farblos, nicht keimend, die andern kurz cylindrisch, kleiner, 20—22 μ breit; mit glatter, dünner, in der Mitte mit einem verdickten Ringe versehener Membran. Oosporen kugelig, 40—50 μ breit; Membran braun mit runden, flachen, stumpf oder spitzhöckerigen Verdickungen besetzt. Auf vielen Compositen, besonders *Tragopogon-* und *Scorzonera*-Arten, an Stengeln, Blättern und den Blättchen des Hüllkelches, aber auch an vielen anderen Arten der verschiedensten Gattungen, z. B. den meisten *Centaurea-, Cirsium*-Arten (*Cyst. spinulosus* De Bary), *Filago, Jnula, Artemisia vulgaris* in ganz Europa, Nordafrika, Nordamerika verbreitet. Starkes Auftreten des Pilzes an den Blättern und Stengeln der als Schwarzwurzel gebauten *Scorzonera-* und *Tragopogon*-Arten (*Sc. hispanica, Trag. porrifolius*) kann den Ertrag derselben beeinträchtigen. — *A. Bliti* (Bivona) O. Kuntze. Conidien ähnlich wie bei *A. Tragopogon*. Oosporen dunkelbraun, mit gewundenen, oft netzförmig verbundenen Leisten besetzt, Oosporen in Stengeln und den Perigonblättern vieler *Amarantaceae* (*Amarantus retroflexus, Albertia Blitum*), *Euxolus, Acnida*) und *Nyctagineae* (*Boerhavia, Oxybaphus*) in Europa, Nordafrika, Nord- und Südamerika.

II. Peronosporaceae.

Mycel intercellular, seltener auch intracellular, Haustorien verschieden gestaltig. Conidienträger fadenförmig über die Oberhaut vortretend, einfach, verzweigt, scheidewandlos. Conidien an der Spitze der Fruchtträger, bezw. der Äste, abgeschnürt, einzeln abfallend, Schwärmsporen bildend oder mit Keimschlauch keimend. Oosporen kugelig; Exospor stark entwickelt; Keimung mit einem Keimschlauch.

A. Conidien Schwärmsporen bildend oder vor der Keimung den Inhalt als Ganzes entleerend.
- a. Conidienträger bis zur Bildung der ersten Conidie einfach, später weiterwachsend und verzweigt . . . . . **1. Phytophthora.**
- b. Conidienträger vor Bildung der Oosporen fertig ausgebildet, nicht weiter wachsend, mit Conidien tragenden Zweigen.
  - α. Conidienträger aus einem einfachen Faden gebildet, welcher an dem kopfförmig angeschwollenen Ende kurze, gleichartige Ästchen trägt . . **2. Basidiophora.**
  - β. Conidienträger verzweigt, Äste in ungleicher Höhe stehend.
    - I. Oosporen fest mit der Wand des Oogons verwachsen . . . **3. Scelerospora.**
    - II. Oosporen frei im Oogon lagernd . . . . . **4. Plasmopara.**

B. Conidien mit einem Keimschlauche keimend.

a. Conidien am oberen Ende mit einer Papille, durch welche der Keimschlauch austritt **5. Bremia.**

b. Conidien ohne Papille, an der Seite auskeimend . . . . . **6. Peronospora.**

1. **Phytophthora** De Bary. Mycel inter- und intracellular; Haustorien fehlend oder sparsam, fadenförmig. Conidienträger bis zur Bildung der ersten Conidie einfach, hierauf weiterwachsend und sparsam verzweigt. Conidien anfangs end-, später seitenständig, eiförmig, an der Spitze mit einer Papille. Schwärmsporen bildend, welche durch die geöffnete Papille austreten, ausnahmsweise mit einem Keimschlauche keimend. Oosporen kugelig, mit dünnem, gelblichem Epispor, mit einem Keimschlauch keimend.

Fig. 97. *Phytophthora infestans* (Montagne) De Bary. *A* Conidienträger mit Conidien, *a* erste Conidien an den Zweigspitzen, *b* späterer Zustand mit seitlicher Verschiebung der älteren Conidien; *B* Schwärmsporen, *a* noch in der Conidie lagernd, nach Teilung des Inhalts, *b* Entleerung der Schwärmsporen, *c* ausgetretene Schwärmsporen, *d* Keimung. (*A* etwa 200/1, *B* 390/1.) (Nach De Bary.)

3 Arten. *Ph. infestans* (Montagne) De Bary (Fig. 97). Conidienträger zart, einzeln oder in kleinen Büscheln aus den Spaltöffnungen vortretend, sparsam verzweigt; Äste aufrecht abstehend, unterhalb der Stelle, an der sich eine Conidie gebildet, blasig angeschwollen. Conidien end- und seitenständig, eiförmig, am Scheitel mit einer flachen Papille, 27—30 μ lang, 15—20 μ breit; Membran farblos, glatt; Inhalt farblos. Schwärmsporen zu 6—16 (meist etwa 10) in einer Conidie gebildet. Oosporen unbekannt. Bildet auf den B. der Nährpfl. zarte weiße Rasen, welche excentrisch weiterschreiten und schnell verschwinden, indem sie die ergriffene Blattstelle bräunen und zum Absterben bringen. Auf *Solanum tuberosum* und *Lycopersicum officinale* in Europa und Nordamerika verbreitet; auch an einigen anderen Solanaceen (z. B. *S. utile*, *S. viscosum*, *S. Dulcamara* und der neuholländischen *Anthocercis viscosa*), sowie an der aus Chile stammenden *Scrophulariacee Schizanthus Grahami* gefunden. Der Pilz verursacht auf *Solanum tuberosum* die weitverbreitete »Kartoffelkrankheit« (Trockenfäule), welche sowohl auf den Feldern das Kartoffelkraut (B., Stengel, junge Fr.) ergreift und durch die schnelle Vernichtung desselben die Entwickelung der Kartoffeln hindert, als auch auf diese selbst übergeht und eine durch Bräunung des Gewebes sich verratende fortschreitende Fäulnis hervorruft, die in den Kellern sich weiter überträgt und dadurch große Vorräte zum Genusse unbrauchbar machen kann. Die Krankheit soll nach Martius etwa seit 1830 in Deutschland bekannt sein, nahm aber erst seit 1840 einen bedrohlichen Charakter an, der sich bis gegen 1850 steigerte. Seitdem tritt der Pilz zwar alljährlich, meist vom Juli an auf, doch veranlasst er nur in nassen Jahren größeren Schaden. Man glaubt, dass der Pilz von Chile, dem Vaterlande der Kartoffeln, wo *Ph. infestans* auf mehreren wildwachsenden *Solanaceen* vorkommen soll, eingeschleppt worden sei, vielleicht mit Guano. Wie er sich von einem Jahr zum andern erhält, ist noch unbekannt, da trotz alles Suchens darnach Dauersporen von ihm noch nicht gefunden worden sind. De Bary fand, dass das Mycel von kranken Kartoffeln im Frühjahr in die jungen Triebe aufsteigen und hier Conidien bilden kann, so dass auf diese Weise die Krankheit aufs neue übertragen werden kann. Die Bekämpfung der Krankheit ist meist auf indirectem Wege durch Einführung dickschaliger, widerstandsfähigerer Kartoffelsorten oder durch besondere Culturmethoden versucht worden, neuerdings hat man auch die directe Bekämpfung

durch Bespritzen des kranken Krautes mit Kupfervitriollösungen angewendet, wie es scheint mit einigen Erfolgen. — *Ph. Cactorum* (Lebert et Cohn) Schröter. Conidienlager sehr zart, einzeln oder in Büscheln aus den Spaltöffnungen vorbrechend, sich in feuchter Luft oder im Wasser stark verlängernd, wenig verzweigt; Zweige unterhalb der Conidien nicht angeschwollen. Conidien end- oder seitenständig, ei- bis birnförmig, 50—60 (manchmal bis 90) μ lang, 35—40 μ breit, am Scheitel mit einer Papille. Schwärmsporen zahlreich, bis 50 in einer Conidie gebildet. Oosporen kugelig, 24—30 μ breit; Membran glatt, gelbbraun, 2schichtig; Keimung durch einen kurzen Keimschlauch, welcher sogleich an seiner Spitze eine Conidie bildet. Zuerst von Lebert an *Cactaceae* (*Cereus giganteus, Melocactus nigrotomentosus*) in Schlesien in Treibhäusern gefunden, später von Schenk in Leipzig auf verschiedenen *Sempervivum*-Arten (*Peronospora Sempervivi* Schenk), sodann von Hartig an Keimpflanzen von *Fagus silvatica* (*Per. Fagi* Hartig) endlich von de Bary in Straßburg an einer Anzahl verschiedener Keimpflanzen gefunden (*Phyt. omnivora* De Bary). Vernichtet die befallenen Pflanzen schnell, indem die Gewebe in Fäulnis übergehen. Besonders gefährlich ist der Pilz daher besonders für Gärten und die Saatkämpe der Forsten, wo Buchensämlinge oft in großer Ausdehnung getötet werden. — *Ph. Phaseoli* Thaxter befällt in Nordamerika die Limabohne (*Phaseolus lunatus*).

2. **Basidiophora** Roze et Cornu. Mycelium intercellular; Haustorien klein, bläschenförmig. Conidienträger steif aufrecht in eine kopfförmige Verdickung endend, von welcher sich eine Anzahl kurzer, gleichartiger, dünner Zweige (Ste-

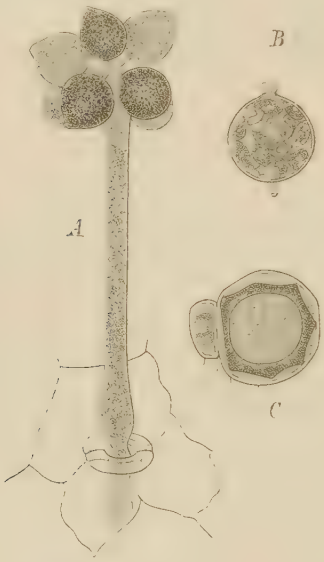


Fig. 98. *Basidiophora entospora* Roze et Cornu. *A* Conidienträger mit Conidien; *B* Schwärmsporenbildung; *C* reife Oospore. (*A* 200/1, *B*, *C* etwa 300/1.) (Nach Cornu.)

Fig. 99. *Sclerospora graminicola* (Saccardo) Schr. *A* Conidienträger mit Conidien; *B* reife Oospore (360/1). (Nach A. Fischer.)

rigmen) erhebt, an deren Enden die Conidien gebildet werden. Conidien ein Köpfchen bildend, fast kugelig oder kurz ellipsoidisch, an der Spitze mit einer Papille, Schwärmsporen bildend. Oosporen kugelig. Membran mäßig dick.

1 Art, *B. entospora* Roze et Cornu (Fig. 98). Conidien 20—26 μ breit; Membran farblos, Inhalt farblos. Oosporen 40—50 μ breit, Membran gelbbraun, faltig verdickt. Auf *Erigeron canadensis* in Mitteleuropa und Nordamerika (von da jedenfalls nach Europa mit der Nährpfl. eingeschleppt) und auf *Solidago rigida, Aster novae angliae* in Nordamerika verbreitet.

3. **Sclerospora** Schröter. Mycel intercellular; Haustorien klein, bläschenförmig. Conidienträger unregelmäßig, baumförmig verzweigt. Hauptäste spärlich und sehr kurz, Endäste pfriemlich-kegelförmig. Conidienrasen sehr schnell schwindend. Oosporenlager sehr reich entwickelt, Schwärmsporen bildend. Oosporen unregelmäßig kugelig-eckig, mit sehr stark entwickelter Mittelhaut, das ganze Oogon ausfüllend und mit dessen Wand verwachsend.

2 Arten. *Sc. graminicola* (Saccardo) Schröter (Fig. 99). Conidienrasen sehr zart, schnell verschwindend, weiß. Conidienträger etwa 100 μ lang, 10 μ breit; Äste kurz, dem Stamme

dicht anliegend, sparsam, Endästchen pfriemlich, zu 2—3 zusammenstehend. Conidien kurz ellipsoidisch, etwa 20 μ lang, 15—18 μ breit. Membran glatt, farblos. Inhalt farblos. Oosporenlager weit verbreitet. Sporen im Ganzen kugelig-vieleckig, 33—50 μ breit, ohne Hülle 26—33 μ breit, Hülle kastanienbraun, vierschichtig. Der Pilz durchzieht die ganze Pfl., die befallenen Teile sind dick und brüchig, anfangs weißlich, später dunkelbraun; die B. bleiben eingerollt, die Bl. werden stark metamorphosiert. Zuletzt zerfasern die B. und die Sporen werden, wie ein brauner Brandstaub, frei. Auf *Setaria*-Arten (*S. viridis, glauca, verticillata*), seltener auch auf *Panicum Crusgalli* in Mitteleuropa, auf *Setaria italica* und *S. viridis* in Nordamerika. — *S. Magnusiana* Sorokin ist auf *Equisetum* bei Orsk in Russland gefunden worden.

4. Plasmopara Schröter. Mycel intercellular; Haustorien klein, bläschenförmig. Conidienträger büschelig aus den Spaltöffnungen vorbrechend, weiße Rasen bildend, Verzweigung entweder sehr sparsam, aus wenigen kurzen Ästen bestehend oder reichlicher, bäumchenförmig, nie streng dichotom; Endästchen gerade, meist abgestutzt. Conidien kugelig, ellipsoidisch oder eifg., am Scheitel mit einer Papille, Schwärmsporen bildend oder den Inhalt als Ganzes ausstoßend. Oosporen kugelig; Membran glatt, dünn, bräunlich.

15 Arten. *Pl. nivea* (Unger) Schröter. Conidienrasen weit verbreitet, schneeweiß. Conidienträger zu 3—5 aus den Spaltöffnungen vortretend, etwa bis 60 μ lang, unten 8 μ breit, baumförmig verzweigt, mit 1—4 horizontal abstehenden Ästen, meist in eine Spitze auslaufend, seltener 2—3teilig; Endästchen grade. Conidien kugelig, oder kurz eiförmig, 20—22 μ lang, 15—17 μ breit, Schwärmsporen bildend. Oosporen kugelig, bis 40 μ breit; Membran hellbraun, glatt. Auf den meisten *Umbelliferae*, besonders häufig an *Aegopodium Podagraria, Angelica silvestris, Pimpinella saxifraga* durch ganz Europa bis zum höchsten Norden verbreitet (am Nordkap z. B. auf *Archangelica officinalis*), auch in Nordamerika auf einigen *Umbelliferae* und in Südamerika (Brasilien, Argentinien z. B. auf *Hydrocotyle* und *Bowlesia tenera* vorkommend. Richtet an einigen angebauten Pfl., besonders an *Daucus Carota* und *Petroselinum sativum*, zuweilen beträchtlichen Schaden an. — *P. pygmaea* (Unger) Schröter. Conidienträger büschelig vorbrechend, 60—130 μ lang, nur mit wenigen, 2—3teiligen Ästen, Ästchen bis 10 μ lang. Conidien 24—40 μ lang, 20 bis 25 μ breit, farblos, Schwärmsporen bildend. Oosporen 40 μ breit; Membran dünn, hellbraun. Auf einigen *Geranium*-Arten bes. *G. palustre* und *G. pratense* in Mitteleuropa. — Davon verschieden *P. Geranii* (Peck.) Berlese et de Toni. Conidienträger 250—350 μ lang, mit zahlreichen, horizontal abgehenden Zweigen. Conidien 24 μ lang, 20 μ breit. Oosporen 25—40 μ breit. Auf *Geranium carolinianum, maculatum* u. *Robertianum* in Nordamerika. — *P. viticola* (Berkeley et Curtis) Berlese et De Toni (Fig. 100). Conidienrasen schneeweiß, auf der Unterseite der B., besonders längs der Hauptnerven. Conidienträger sehr lang, meist 300—500 μ, büschelig aus den Spaltöffnungen hervortretend, baumförmig verzweigt, gewöhnlich in eine Spitze auslaufend, mit 4—6 rechtwinkelig abstehenden Ästen, die unteren Äste 2—3fach in gleicher Weise verzweigt, die obersten einfach. Conidien von verschiedener Größe, 12,5—30 μ lang, 8,5—17 μ breit, farblos, Schwärmsporen bildend. Oosporen 30 μ breit; Membran dünn, hellbraun, mit

Fig. 100. *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berl. et de Toni. *A* Conidienträger mit Conidien (daneben Oosporen); *B* Haustorien; *C* Schwärmsporenbildung. (*A* etwa 950/1, *B*, *C* 600/1.) (Nach Millardet.)

Keimschlauch keimend. In Nordamerika seit langer Zeit bekannt, auf einheimischen Reben *Vitis aestivalis, Labrusca, californica, vulpina, riparia, Ampelopsis hederacea, Veitchii*) und hier nicht erheblich schädlich auftretend. Ist auf *Vitis vinifera* übergegangen und verursacht hier eine verderbliche Krankheit, den »falschen Mehlthau«, bei welcher das Laub gelbfleckig wird, schnell verdorrt und abfällt; auch die Beeren werden angegriffen, verkümmern und schrumpfen. Seit 1878 ist die Krankheit auch in Europa aufgetreten, zuerst in Südfrankreich, wahrscheinlich mit amerikanischen, zur Bekämpfung der *Phylloxera* eingeführten Reben eingeschleppt und hat sich in den folgenden Jahren schnell über alle Weinbau treibenden Gebiete in Europa, Nordafrika (Algier), Südafrika (Capland), Kleinasien verbreitet; 1882 ist er zum ersten Male in Deutschland (Elsass), 1891 in Schlesien an der Grenze des Weinbau treibenden Gebietes aufgetreten. Zur Bekämpfung der Krankheit hat man Bespritzen der befallenen Weinberge mit Lösungen von Kupfervitriol im Großen mit gutem Erfolge in Anwendung gebracht, gründliche Beseitigung ist aber nur durch Vernichtung der in den Bl. und jungen Ranken gebildeten Oosporen, am besten durch Verbrennen, zu erwarten. — *P. obducens* Schröter kommt in Mitteleuropa nur auf *Impatiens noli tangere*, in Nordamerika auf *I. fulva* und *I. pallida* vor. Die Conidienrasen bilden sich auf den Cotyledonen reichlich aus, seltener auf den Laubb. Die Oosporen finden sich nur im hypocotylen Gliede des Stengels. — *P. Halstedii* (Farlow) Berlese et De Toni. Conidienträger 300—700 μ hoch, mit horizontal abstehenden Ästen. Conidien 19—30 μ lang, 15—26 μ breit, farblos. Oosporen 23—30 μ breit; Membran hellbraun, schwach faltig. In Nordamerika auf vielen (bis jetzt etwa 30) *Compositae*, besonders *Ambrosia, Bidens, Helianthus*-Arten. Von Culturpfl. werden *Helianthus annuus, H. tuberosus, Madia sativa* ergriffen. — *P. Celtidis* Waite. Auf *Celtis occidentalis* in Nordamerika. Die einzige bis jetzt auf baumförmigen Pfl. gefundene Art. Conidienträger dichotom verzweigt. Conidien Schwärmsporen bildend. — *P. australis* (Spegazzini Swingle (vielleicht identisch mit *Peronospora cubensis* Berkeley et Broome) ist zuerst in Argentinien und Kansas auf wildwachsenden *Cucurbitaceae* (*Cyclanthera hystrix, Sicyos angulatus*) gefunden, neuerdings in Nordamerika auf angebauten Gurken aufgetreten und hat erheblichen Schaden verursacht. — *P. pygmaea* (Unger) Schröter. Conidienträger büschelig hervortretend, bis 150 μ lang, an der Spitze nur sehr spärlich verzweigt, in 2—5 kurze cylindrische Ästchen geteilt. Conidien ellipsoidisch oder eiförmig, 20—30 μ lang, 15—13 μ breit. Bei der Keimung entleert sich der Inhalt in einem Klumpen, ohne Schwärmsporen zu bilden, rundet sich dann ab und keimt mit einem Keimschlauch. Oosporen kugelig; Membran mäßig dick, hellbraun. Auf verschiedenen *Ranunculaceae*, besonders häufig auf *Anemone nemorosa*, aber auch an anderen Anemonen (*A. ranunculoides, hepatica, trifolia, alpina*), *Aconitum Napellus, Isopyrum thalictroides* in Mitteleuropa, *Thalictrum alpinum* in Nordeuropa, *Isopyrum fumarioides* in Ostsibirien, *Anemone pennsylvanica* und *Hepatica acutiloba* in Nordamerika. — *P. densa* (Rabenhorst) Schröter. Conidienträger sehr dicht stehend, bis 200 μ lang, mit sparsam starr abstehenden, mehrmals verzweigten Ästen. Conidien fast kugelig, 14—20 μ lang, 12—17 μ breit; Keimung wie bei *P. pygmaea*. Oosporen 25—45 μ breit; Membran dünn, glatt, hellbraun. Auf verschiedenen *Scrophulariaceae*, besonders *Alectorolophus* und *Euphrasia*-Arten. Mittel- und Nordeuropa.

5. **Bremia** Regel. Mycel intercellular; Haustorien blasen- oder keulenförmig, unverzweigt. Conidienträger aus einfachem Stamme wiederholt dichotom verzweigt, letzte Verzweigungen in eine schalenförmige Platte erweitert, von deren Rande pfriemliche kurze Endästchen entspringen. Conidien kurz ellipsoidisch, mit flacher Papille an der Spitze, an der Spitze mit einem Keimschlauche auskeimend. Oosporen kugelig; Membran dünn.

1 Art. *B. Lactucae* Regel (Fig. 101). Conidienträger sehr locker verbreitet, zarte weiße Rasen bildend, einzeln oder in kleiner Zahl zusammen aus den Spaltöffnungen vorbrechend, 250—400 μ lang, 2—6fach dichotom geteilt; Endplatte am Rande mit 2—8 pfriemlichen Spitzchen. Conidien kugelig oder ellipsoidisch, 15—17 μ lang, 15 μ breit, farblos. Oosporen kugelig, 26—34 μ breit; Membran hellbraun, glatt oder schwach warzig. In Mitteleuropa auf sehr vielen *Compositae*, besonders *Senecio, Cirsium, Sonchus, Lactuca* und *Hieracium*-Arten, (in Deutschland auf etwa 50 Nährpfl. bekannt), auch in Nordamerika, wiewohl in geringerer Ausbreitung. Besonderen Schaden bringt der Pilz, wenn er, was häufig geschieht, Culturpfl., die Salatpfl. (*Lactuca sativa, Cichorium Endivia* und Artischocken (*Cynara Cardunculus*) befällt. In Frankreich ist die durch den Pilz veranlasste Krankheit unter dem Namen »der Müller« bekannt, sie hat namentlich großen Schaden bei dem von Paris aus schwunghaft betriebenen Versandhandel mit frühem, in Warmhäusern getriebenem Blattsalat hervorgerufen. Große Schädigung hat der Pilz ferner bei der Aufzucht der *Cinerarien* (*Senecio hybridus*) in Warmhäusern hervorgerufen.

Im Freien erfolgt die Ansteckung der Salatpfl. in den meisten Fällen wohl durch Übertragung von kranken Gartenunkräutern (z. B. *Senecio vulgaris, Sonchus oleraceus*), in Warmhäusern dürften im Boden ausdauernde Oosporen am häufigsten die Ursache sein. Reinhalten von Unkraut, Erneuerung bezw. Ausglühen des Bodens sind die entsprechenden Heilmittel.

6. **Peronospora** Corda. Mycel intercellular; Haustorien bei wenigen Arten kurz, bläschenförmig, bei den meisten fadenförmig, mehr oder weniger verzweigt. Conidienträger aus einfachem Stamme mehrfach (2—10fach) dichotom verzweigt; Endäste spitz. Conidien eiförmig oder ellipsoidisch, ohne Scheitelpapille, aus der Mitte der Seitenwand mit einem Keimschlauch auskeimend. Oosporen kugelig; Membran glatt oder mit verschieden gestalteten Verdickungen besetzt; Keimung durch einen Keimschlauch.

Über 60 Arten, von denen indes einige zweifelhaft sind.

Sect. I. *Calothecae* De Bary. Membran der Oosporen mit warzen- od. leistenförmigen Verdickungen besetzt. — *P. calotheca* De Bary. Conidienrasen hellgrau, locker. Conidien-

Fig. 101. *Bremia Lactucae* Regel. *A* Conidienträger mit Conidien; *B* Endverzweigung; *C* reife Conidie; *D* Keimung. (*A* 256/1, *B* 400/1.) (*A, B* nach der Natur; *C, D* nach De Bary.)

Fig. 102. *A, B Peronospora leptosperma* De Bary. *A* Conidienträger; *B* keimende Conidie; *C, D* Oosporen. *C* von *P. alsinearum* Casp.; *D* von *P. effusa* (Grev.) (*A* etwa 150/1, *B—D* 300/1.) (Nach De Bary.)

träger sehr lang, bis 800 μ, 7—9fach dichotom geteilt, Endäste gerade oder schwach gekrümmt. Conidien ellipsoidisch, von sehr verschiedener Größe, 15—33 μ lang, 11—22 μ breit; Membran hell violett. Oosporen 45 μ breit; Membran mit feinen, zu engen Maschen verbundenen Leisten besetzt. Auf vielen *Rubiaceae*, z. B. *Asperula odorata, Galium Aparine, Sherardia arvensis* in Mitteleuropa, auch auf einigen *Galium*-Arten in Nordamerika. Die Oosporen finden sich meist in den B., bei *Sherardia arvensis* nur in den Bl. — *P. Alsinearum* Caspary. Conidienrasen dicht, weiß. Conidien ellipsoidisch, 24—30 μ lang, 15—17 μ breit; Membran sehr hell violett. Oosporen (Fig. 102 *C*) braun, mit feinen zu einem engmaschigen Netze verbundenen Leisten besetzt. Auf *Alsinaceae* (*Stellaria* und *Cerastium*-Arten). — *P. Viciae* (Berkeley) De Bary. Conidienrasen hellviolett. Conidien ellipsoidisch, 24—27 μ lang, 16—20 μ breit. Oosporen mit niedrigen Leisten besetzt, die zu einem weitmaschigen Netze verbunden sind. Auf *Papilionaceae*, namentlich *Vicia* und *Lathyrus*-Arten in ganz Europa und Nordamerika. Von Culturpfl. werden befallen *Vicia sativa*, *Pisum sativum* und in Südamerika auch *Vicia Faba*. — *P. Myosotidis* De Bary. Conidienrasen dicht, grau. Conidien eiförmig, 20—22 μ lang, 13—16 μ breit. Oosporen lebhaft gelbbraun, mit dicken, zu einem weitmaschigen Netze verbundenen Leisten besetzt. Auf *Boraginaceae*, mit Oosporen nur auf verschiedenen *Myosotis*-Arten gefunden, besonders *M. arvensis*, in Nordamerika auf *M. verna*. Auf *Boraginaceae* kommen noch mehrere *Peronospora*-Arten vor. *Per. Asperuginis* Schröter. Oosporen mit groben, entfernt stehenden Warzen besetzt. Auf *Asperugo procumbens* in Nord- und Mitteleuropa. *P. Cynoglossi* Burrill auf *Cynoglossum officinale*. Oosporen 25—30 μ breit, Membran

dünn, glatt, *P. Echinospermi* Swingle. Oosporen 36—45 μ breit; Membran dick, mit zikzakförmigen Linien besetzt; auf *Echinospermum Redowskii*. Die beiden letzteren Arten in Nordamerika. Es erscheint daher zweifelhaft, ob die in Mitteleuropa auf *Omphalodes scorpioides*, *Symphytum officinale*, *Lithospermum officinale* vorkommenden *Peronosp.*-Formen wirklich zu *Pr. Myos* gehören. — *P. Arenariae* (Berkeley) De Bary, auf *Arenaria* und *Moehringia*, *P. Holostei* Caspary und *P. Dianthi*, unterscheiden sich durch eine mit bei jeder Art verschieden gebildeten Warzen besetzte Membran der Oosporen von *P. Alsinearum*.

Sect. II. *Leiothecae* Schröter. Epispor der Oosporen glatt oder unregelmäßig gefaltet.

§ 1. *Parasiticae* De Bary. Wand des Oogons dick, nicht zusammenfallend. — *P. parasitica* (Persoon) Tulasne. Conidienrasen schneeweiß, weit verbreitet. Conidienträger 5—8mal dichotom, Äste gekrümmt, Endästchen hakenförmig. Conidien breit ellipsoidisch oder fast kugelig, 20—25 μ lang, 16—20 μ breit, farblos, Oosporen 26—43 μ breit; Membran glatt, schwach faltig, hellbraun. Oogon dickwandig, farblos oder gelblich. Auf den meisten *Cruciferae* (in Deutschland auf mehr als 50 verschiedenen Nährpfl.) besonders häufig auf *Capsella bursa pastoris*, oft in Gesellschaft von *Albugo candida*, bei der Oosporenbildung starke Auftreibungen und Verkrümmungen des Stengels verursachend. Durch ganz Europa, auch in Nord- und Südamerika verbreitet. Den gebauten Kohlarten, besonders feineren Sorten (Blumenkohl, Rosenkohl), sowie den Rapssaaten zuweilen gefährlich, noch öfter jungen Pflänzchen von Levkoyen (*Matthiola incana*, *annua*) und Goldlack (*Cheiranthus Cheiri*).

§ 2. *Effusae* De Bary. Wand des Oogons dünn, zusammenfallend. — Die Oosporen der zahlreichen hierher gehörigen Arten sind nur wenig verschieden, die Arten können daher zumeist nur durch die Größe und Gestalt der Conidien und durch die Art der Verzweigung der Conidienträger unterschieden werden. Bei einigen Arten (*P. Antirrhini*, *P. sordida*) ist die Wand des Oogons violett gefärbt. *P. violacea* Berkeley (in Bl. von *Dipsacus pilosus*, *Knautia arvensis* und *Succisa pratensis*). *P. leptosperma* De Bary (Fig. 102 *A*, *B*) (auf B. und Stengeln einiger Compositen, bes. *Anthemis*, *Matricaria* und *Chrysanthemum Tarantum*) und *P. Radii* De Bary (auf den Bl. von *Anthemis*, *Matricaria* und *Chrysanthemum leucanthemum*) unterscheiden sich durch kleine, sackförmige Haustorien. — Von den Arten, welche Culturpfl. befallen, sind folgende zu erwähnen: *P. Trifoliorum* De Bary. Conidienrasen weiß oder hellviolett. Conidienträger 6—7fach dichotom; Endästchen sehr schwach gekrümmt. Conidien kurz ellipsoidisch oder kugelig, 20—22 μ lang, 16—19 μ breit. Oosporen 24—30 μ breit; Membran hellbraun, dick, glatt. Auf sehr vielen *Papilionaceae*, besonders auch auf den angebauten Kleearten (*Trifolium*, *Medicago*) durch ganz Europa und auch in Nordamerika. — *P. Cytisi* Rostrup, auf den B. von *Cytisus Laburnum* und *C. alpinus*, in Dänemark und Süddeutschland beobachtet, scheint durch etwas größere (29—36 μ breite), mit gefalteter Membran versehene Oosporen von *P. Trifolium* verschieden zu sein. Sie veranlasst Absterben von jungen Sämlingen, und an älteren Sträuchern Abfallen der B. (*P. Magnus*). — *P. Dipsaci* Tulasne. Conidienrasen anfangs weiß, später schmutzig violett, besonders an den Wurzelb. der einjährigen Pfl. Oosporen hellbraun; Membran schwach faltig. Veranlasst Erkrankungen der angebauten Weberkarden (*Dipsacus Fullonum*), welche dann nur verkümmerte Stengel und keine oder unbrauchbare Blütenstände bilden. — *P. effusa* (Greville) Rabenhorst. Conidienrasen schmutzig-violett. Conidienträger dichtstehend, weitsparrig verzweigt; Endästchen schwach gebogen. Conidien von sehr verschiedener Größe, kurz oder lang ellipsoidisch (22—24 μ lang, 17—18 μ breit oder 27—36 μ lang, 20 μ breit). Oosporen 30—40 μ breit; Membran lebhaft braun, unregelmäßig faltig. Auf fast allen wildwachsenden *Chenopodium*- und *Atriplex*-Arten durch ganz Europa und auch in Nordamerika. Auch auf jungen Spinatpfl. oft sehr verbreitet, in denen sie überwintert, aber keine Oosporen bildet. — *P. Schachtii* Fuckel, Conidien 21—26 μ lang, 16—21 μ breit, Oosporen kugelig, mit dickem glattem Epispor. Vielleicht von *P. effusa* nicht verschieden, auf Zuckerrüben (*Beta vulgaris*); richtet manchmal bei der Zuckerrübencultur durch Befallen der jungen Pfl. auf dem Felde und durch sein in dem Kopfe der Samenrüben überwinterndes Mycel größeren Schaden an. — *P. Schleideni* Unger ist besonders durch die sehr großen, eiförmigen, 44—52 μ langen, 22—26 μ breiten violetten Conidien von allen Arten sehr verschieden. Auf angebauten Zwiebeln (*Allium Cepa* und *fistulosum*) in Mitteleuropa sehr verbreitet; auch in Nordamerika. Veranlasst über ganze Felder Absterben der B., besonders der Blattspitzen. — *P. Valerianellae* Fuckel. Conidienrasen über die ganze Pfl. verbreitet. Conidien kurz ellipsoidisch, 17—22 μ lang, 15—17 μ breit. Oosporen 34—42 μ breit; Membran gelblich, schwach gefaltet. Ergreift die jungen Pfl. der Rapunze *Vallerianella Olitoria*. — *P. Violae* De Bary. In Europa auf *Viola arvensis* und *Viola Riviniana*, ist in Nordamerika auch auf *V. odorata* gefunden worden. — *P. Oerteliana*

Kühn. Von Örtel im Harz und neuerdings auch in Schlesien auf *Primula officinalis* gefunden, überwintert in dem Wurzelstock und steigt in die jungen B. auf, aus deren Unterseite die weißen Conidienrasen vorbrechen.

Bei vielen *P.*-Arten hat man bisher nur Conidien, keine Oosporen gefunden, ihre Stellung bleibt also zweifelhaft. Als bemerkenswert seien von diesen erwähnt: *P. Rumicis* Corda. Mycel im Wurzelstock ausdauernd und durch die ganze Pfl. ziehend, Conidienrasen auf der Unterseite der B. und an allen Blütenteilen hervorbrechend, hellviolett. Auf *Rumex Acetosa* und *Acetosella*. — *P. sparsa* Berkeley. In Amerika auf wilden und gebauten Rosen, in Europa neuerdings auch auf in Treibhäusern gezogenen Rosen beobachtet, wo der Pilz mehrmals großen Schaden veranlasst hat. — *P. Hyoscyami* De Bary. In Europa auf *Hyoscyamus niger*, in Nordamerika auf *Nicotiana glauca*.

Mucorineae

von

J. Schröter.

Mit 56 Einzelbildern in 14 Figuren.

(Gedruckt im August 1893.)

Wichtigste Litteratur. P. A. Micheli, Nova plantarum genera. Florentiae 1729. — H. J. Tode, Fungi mecklenburgenses selecti. Luneburgi 1790—1791. — Pilobolus crystallinus (Schrift. d. Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin 1784). — H. Link, Species Hyphomycetum et Gymnomycetum (Linné sp. pl. cur. Wildenowi T. VI. 1824). — F. Cohn, Die Entwicklungsgeschichte des Pilobolus chrystallinus (Nova acta acad. Leopold. Vol. XXIII. 1852). — G. Fresenius, Beiträge zur Mykologie. Frankfurt a. M. 1850. 1863. — E. Coemans, Monographie du genre Pilobolus (Mém. de l'acad. roy. de Belgique 1861). — Recherches sur le polymorphisme et différents appareils de reproduction chez les Mucorinées (Bull. Acad. roy. de Belgique 1862). — Quelques Hyphomycètes nouveaux. (Das.). — A. de Bary, Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze IV. Syzygites megalocarpus (Abh. der Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt a. M. 1864). — A. de Bary und M. Woronin, Zur Kenntnis der Mucorineen (Das. 1866). — H. Hoffmann, Icones analyticae fungorum IV. 1865. — L. R. Tulasne, Note sur les phénomènes de copulation (Ann. sc. nat. Sér. V. T. 6. 1867). — O. E. R. Zimmermann, Das Genus Mucor. Chemnitz 1871. — O. Brefeld, Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze. Leipzig I. 1872. — IV. 1881. — Über copulierende Pilze (Berichte der naturf. Freunde z. Berlin. 1875). — Über die Entwickelung von Mortierella (Das. 1876). — Über Gährung (Landwirtsch. Jahrb. V. 1876). — Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie. IX. Münster i. W. 1891. — J. Klein, Zur Kenntnis des Pilobolus (Jahrb. f. wissensch. Botanik. VIII. 1872). — Ph. van Tieghem et G. Le Monnier, Recherches sur les Mucorinées (Ann. Sc. nat. V. Sér. T. 17. 1873). — Ph. van Tieghem, Nouvelles rech. sur les Mucorinées. (Das. VI. Sér. T. 1. 1875). — Troisième mémoire sur les Mucorinées. (Das. T. 4. 1876). — L. Lichtheim, Über pathogene Mucorineen. (Zeitschrift f. klin. Medizin. Bd. 7. 1875). — D. D. Cunningham, On the occurrence of conidial Fructification in the Mucorini (Transact. of the Linnean Soc. of London. II. Sér. Bot. v. 1. 1878). — A. Gilkinet, Mémoire sur le polymorphisme des Champignons (Mém. couronnés publ. par. l'Acad. roy. de Belgique. T. 26. 1875). — Guyon, Faits pour servir à l'histoire physiologique des moisissures (Mém. de la soc. d. sciences de Bordeaux. 1878). — Guyon et Dubourg, De la fermentation de la dextrine et de l'amidon par le Mucor. (Ann. de l'inst. Pasteur 1887). — G. Bainier, Sur les zygospores des Mucorinées (Ann. d. sc. nat. VI. Sér.

T. 18. 1883). — Nouvelles observations sur les zygospores des Mucorinées (Das. T. 19. 1884). — Des espèces nouvelles de Mucorinées. (Bull. de la soc. bot. de France 1. 27). — Vuillemin, Etudes biologiques sur les champignons (Bull. de la soc. bot. de Nancy. 1886). — Lindt, Über einige neue pathogene Schimmelpilze (Arch. f. exper. Pathol. 21. 1886). — J. Schröter, Die Pilze Schlesiens. Mucorineae. Breslau 1886. — Über die auf Hutpilzen vorkommenden Mucorineen (Jahresber. der Schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur. 1886). — A. N. Berlese et J. B. de Toni, Phycomycetes. Mucoraceae (a. a. O.). — A. Fischer, Phycomycetes. Zygomycetes. Mucorineae (a. a. O. Lieferg. 47—49. 1892).

Merkmale. Mycel immer reich entwickelt, fadenförmig, verzweigt, bis zur Fruchtbildung einzellig. Ungeschlechtliche Sporenbildung durch endogene Sporenbildung in endständigen Zellen (Sporangien) oder durch reducierte Sporangien (S. 53), welche einzelligen Conidien oder Conidienketten gleichen. — Geschlechtliche Sporenbildung durch Zygosporenbildung, d. i. durch Verbindung des Inhalts zweier nicht oder nur wenig differenzierter Zellen zur Zygospore. Alle Sporen durch Bildung eines Keimschlauches keimend. Schwärmsporenbildung ausgeschlossen.

Vegetative Organe. Die M. sind saprophytisch, oder parasitisch auf anderen Pilzen (*Mucorineae*, *Basidiomycetes*) lebende Pilze. Die Mycelien sind meist reich verzweigt, ein Teil ist in die Nährmasse eingesenkt (Nährmycel) und teilt sich hier meist fortgesetzt in immer feiner werdende Zweige oder bildet (bei parasitischen Arten) kurze Nährzweige (Haustorien) aus, welche entweder in den Nährfaden eindringen (*Piptocephalis*) oder als dichte Knäule blasenartiger Äste sich an diesen ansaugen (*Chaetocladium*). Die Luftmycelien sind verschiedenartig entwickelt, bilden z. B. bei der Untergattung *Rhizopus* stolonenartige, einwurzelnde Äste, bei der Untergattung *Spinellus* aus vielverzweigten Fäden gebildete filzartige Polster, bei *Syncephalis* und *Mortierella* bilden sie ein aus sehr feinen, häufig anastomosierenden Fäden gebildetes lockeres Geflecht. Im Alter zieht sich der Inhalt der Mycelschläuche oft zusammen und es grenzen sich die protoplasmaleeren Teile durch Scheidewände ab, sodass ältere Mycelien oft zahlreiche Scheidewände zeigen.

Gemmenbildung, Scheinhefe (Fig. 103). Nicht selten (bei einzelnen Arten, z. B. *Mucor racemosus*, *Mucor circinelloides* und ähnlichen besonders ausgebildet) grenzen sich einzelne Teile des Fadens ab, das Protoplasma verdickt sich, die abgegrenzten Mycelstücke schwellen fast kugelig an. Es entstehen dadurch sporenartige Gebilde, welche als Gemmen oder Cysten bezeichnet werden, sie können aussprossen, neue Mycelien oder auch unmittelbar Fruchtträger bilden. Manchmal liegen solche Cysten einzeln, oft in regelmäßigen Abständen, manchmal aber auch in dichten Ketten; zuweilen gestalten sich die Sprossungen der Cysten wieder zu Cysten und es entsteht dann das Bild einer hefeartigen Sprossung (Scheinhefe).

Fortpflanzung. Ungeschlechtliche Sporenbildung. Die ungeschlechtliche Sporenbildung erfolgt am Luftmycel immer auf bestimmten Fruchtträgern. Diese sind einzellige Hyphen, die entweder mit dem Mycel in continuierlicher Verbindung stehen oder von ihm durch eine Scheidewand abgegrenzt sind (*Pilobolus*); sie sind einfach oder verzweigt, ihr Wachstum ist mit der Bildung eines Sporangiums beschränkt oder sie wachsen unbegrenzt weiter, (z. B. *Mucor circinelloides*, *Chaetocladium*). — Die typische ungeschlechtliche Fortpflanzungsform für die M. (bei *Mucoraceae*, *Mortierellaceae* und *Choanephoreae*) ist die mit Sporangien. Zur Bildung des Sporangiums schwillt das Ende des Fruchtträgers, bezw. eines Astes desselben, kugelig an und grenzt sich durch eine Querscheidewand ab. Diese Scheidewand wölbt sich häufig (bei den meisten *Mucoraceae*) in das Sporangium hinein vor und wird dann als Columella bezeichnet. Die Wand des Sporangiums bezeichnet man als Peridium. Der Inhalt zerfällt durch simultane Teilung in einzellige Sporen, wobei entweder der ganze Inhalt zur Sporenbildung verbraucht wird, oder zwischen diesen eine quellbare Zwischensubstanz (besonders reichlich bei *Mucor mucilagineus* Brefeld) zurückbleibt. — Manche M. bilden 2 verschiedene Formen von Sporangien aus (z. B. *Thamnidium*), größere mit, und kleinere ohne Columella (Sporangiolen). Bei manchen *Mucoraceae* werden außer den Sporangien 1zellige endstän-

dige Sporen an kurzen Seitenästen gebildet (*Mortierellaceae*), oder sie entstehen in größerer Menge auf einem kopfförmig angeschwollenen Astende (*Choanephoraceae*), manchmal bilden solche einfache Zellen die einzige ungeschlechtliche Fruchtform (*Chaetocladiaceae*). Diese Fortpflanzungszellen lassen sich von gewöhnlichen Conidien nicht unterscheiden und werden jetzt meist als solche bezeichnet, doch finden sich bei *Thamnidium* einzellige Sporangien, welche den Übergang der gewöhnlichen Mucorsporangien zu diesen Conidien bilden. Einen anderen Übergang von Sporangien zu Conidien sieht man bei den *Piptocephalidaceae*. Hier werden an der Spitze der Fruchtträger eine Anzahl cylindrischer Schläuche gebildet, deren Inhalt durch simultane Querteilung in Glieder zerfällt. Der Inhalt verwächst mit der Wand des Schlauches und es entsteht hierauf eine Kette von conidienartigen Sporen.

Fig. 103. *Mucor racemosus* Fres. Cystenbildung. *A* in einem Sporangienträger; *B* in einem Mycelfaden; *C*, *D* Cystenketten; *E* Keimung in Mycelfäden; *F* Keimung im Sporangienträger. (*A*, *B*, *E* 80/1, *C*, *D*, *F* 120/1.) (Nach Brefeld.)

Geschlechtliche Sporenbildung. Sie erfolgt meist am Luftmycel, seltener innerhalb der Nährsubstanz, auch hier unter Luftzutritt. In allen Fällen beginnt die Bildung damit, dass die Enden zweier Seitenäste keulenförmig anschwellen, und sich mit den Enden vereinigen (Copulation). Diese Vereinigung geschieht entweder durch geradlinige Vereinigung (*Mucor* Fig. 104, *Absidia* u. a.) od. durch zangenförmige Verbindung zweier aufwärts wachsender Äste (*Phycomyces*, *Dicranophora*, *Mortierellaceae*, *Choanophoraceae*, *Piptocephalis*) oder durch spiralige Umwindung solcher Äste (*Syncephalis*). Die copulierenden Äste sind entweder gleichartig (die meisten *Mucor*-Arten, *Mortierellaceae*, *Piptocephalidaceae*) oder mehr oder weniger an Breite verschieden (unbedeutend z. B. bei *Chaetocladium*, sehr bedeutend bei *Dicranophora*). Im weiteren Verlauf teilt sich das Ende der copulierenden Zellen durch eine Querwand ab. Den mit dem Mycel verbundenen Teil bezeichnet De Bary als Suspensor, die sich berührenden und verwachsenden Endabschnitte als Gameten. Der Inhalt der Gameten verschmilzt, nachdem sich die Scheidewand zwischen ihnen getrennt, und es bildet sich in den meisten Fällen aus den vereinigten Gameten unmittelbar die Zygospore, die mit 3 Membranen umkleidet ist,

Fig. 104. *Mucor stolonifer* Ehrenberg. Zygosporenbildung. Entwickelung nach den Buchstaben (90/1). (Nach De Bary.)

von denen die 2 inneren der Spore selbst angehören, die äußere von der Membran der copulierenden Zellen gebildet wird. Manchmal bilden sich auch ohne Copulation an kurzen Seitenästen Sporen, welche den Zygosporen ähnlich sind (Azygosporen). Bei den *Piptocephalidaceae* (Fig. 105) wächst nach Verbindung der Gameten an der Vereinigungsstelle eine neue Zelle hervor, welche kugelig anschwillt und zur Spore wird, so dass diese also auf dem Scheitel der vereinigten Copulationszellen aufsitzt. Nach der Copulation bilden sich in manchen Fällen auf den Suspensoren mehr oder weniger stark entwickelte Auswüchse, welche als vielgestaltige Dornen erscheinen (*Phycomyces*), oder als Hülle die Zygospore einschließen (*Absidia*, *Mortierella*). Bei *Mortierella* ist diese Hülle sehr dicht, ein dickes Geflecht bildend.

Fig. 105. *Piptocephalis Freseniana* De Bary et Wor. Copulation und Zygosporenbildung. Entwickelung nach den Ziffern (630/1). (Nach Brefeld.)

Die Zygosporen keimen nach einer Ruhepause aus, indem sie entweder unmittelbar Fruchtträger oder verzweigte Mycelien bilden.

Anzahl und geographische Verbreitung. Die Zahl der bis jetzt genauer bekannten M. beträgt etwa 130 Arten, von denen die meisten in Mitteleuropa gefunden worden sind (in Deutschland bisher etwa 60). In außereuropäischen Landen ist noch wenig auf diese Pilze geachtet worden. Aus den Tropen ist nur die sehr eigenartige *Choanophora* bekannt. Manche Arten, wie *Mucor Mucedo*, *M. racemosus*, *M. stolonifer* scheinen kosmopolitisch zu sein.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Durch das vollständige Fehlen von Schwärmsporenbildung, das oft rein fädige Mycel, die fast nur an der Luft, terminal gebildeten Sporen entfernen sich die M. immer weiter von den Algen und den bisher besprochenen Algenpilzen und nähern sich der Hauptmasse dereigentlichen Pilze. Insbesondere zeigen die M. eine nähere Verwandtschaft zu den *Ascomyceten*. Das Sporangium der M. und der Ascus der *Ascomyceten* sind als verschiedene Glieder derselben Entwickelungsreihe aufzufassen. In der Hüllenbildung bei *Absidia* und *Mortierella* liegt schon die erste Andeutung der Bildung eines Peritheciums vor, zu welcher die Hüllenbildung bei *Gymnoascus*, *Aspergillus* allmählich überführt.

Nutzen und Schaden. Viele M. gehören zu den verbreitetsten Schimmeln, welche in den Haushaltungen sehr gefürchtet sind, weil sie häufig aufbewahrte Speisen verderben, namentlich zucker- und stärkemehlhaltige Sachen. Unter den Brotschimmeln, die namentlich auch für die Versorgungen der Armeen in Krieg und Frieden von großer Wichtigkeit sind, spielen neben *Aspergillus* einige M. die größte Rolle. Das Faulen der Früchte wird meist durch M. herbeigeführt, deren Mycelien durch kleine Verletzungen der Oberhaut eindringen. — Einige Arten, welche bei höheren Temperaturen am besten wachsen (*Mucor corymbifer*, *rhizopodiformis*, *pusillus*) können, wenn die Sporen in die Blutbahn von Tieren gebracht werden, tötlich verlaufende Krankheiten Mykosen der inneren Organe hervorrufen. Auch sind sie im äußeren Gehörgang des Menschen gefunden worden als Ursache einer Entzündung des äußeren Gehörganges und Trommelfelles (Otomycosis, Myringomycosis). — Die von einigen M. an den in Flüssigkeiten untergetauchten Mycelien gebildeten hefeartigen Sprossungen (Kugelhefe, Scheinhefe vermögen, wie Bail zuerst gezeigt hat, in traubenzuckerhaltigen Flüssigkeiten die alkoholische Gährung hervorzurufen. Diese Fähigkeit ist bei den einzelnen Arten verschieden stark. Nach Bainier liefern *M. Mucedo* 1,9, *M. spinosus* 1,5—3, *M. racemosus* 3,4, *M. circi-*

nelloides bis 5 Proc. Bierhefe, 4,4 Proc. Alkohol. Rohrzucker und Milchzucker werden durch die genannten M. nicht invertiert bezw. nicht in Gährung versetzt.

Einteilung der Ordnung.

A. Ungeschlechtlich gebildete Sporen ausschließlich oder doch überwiegend in Sporangien gebildet, manchmal gleichzeitig Conidien.
  a. Sporangien (wenigstens die Hauptsporangien) mit Columella. Conidienbildung fehlend oder nur sehr schwach entwickelt. Zygosporen nackt oder nur von lockeren Auswüchsen der Suspensoren umhüllt . . . . . **I. Mucoraceae.**
  b. Sporangien ohne Columella. Conidien vorhanden, doch nur mäßig entwickelt. Zygosporen in eine dichte Hülle eingeschlossen . . . . . **II. Mortierellaceae.**

B. Ungeschlechtliche Sporen als Conidien ausgebildet, Sporangien nur ausnahmsweise.
  a. Conidien einzeln stehend. Zygosporen unmittelbar aus den vereinigten Gameten gebildet.
    α. Sporangien vorhanden, gegenüber den Conidien aber sehr zurücktretend. **III. Choanophoraceae.**
    β. Sporangien nie vorhanden . . . . . **IV. Chaetocladiaceae.**
  b. Conidien in Ketten. Zygospore durch Sprossung an der Spitze der Vereinigungsstelle beider Gameten gebildet . . . . . **V. Piptocephalidaceae.**

I. Mucoraceae.

Mycel gleichartig oder als Luft- und Nährmycel verschiedenartig. Ungeschlechtliche Sporenbildung in Sporangien. Fruchtträger einfach oder verzweigt. Sporangien sämtlich gleichartig oder nach 2 verschiedenen Typen als Haupt- und Nebensporangien entwickelt. Hauptsporangien immer mit Columella, Nebensporangien meist ohne oder mit einer von der der Hauptsporangien verschiedenen Columella. Zygosporen durch leiter- oder zangenförmige Vereinigung der copulierenden Äste, und durch Verschmelzung der Gameten gebildet, nackt oder von losen, wenig verzweigten Mycelästen umhüllt.

A. Sporangienhaut gleichmäßig ausgebildet, zerfließend oder zerbrechend, nicht cuticularisiert. **Mucoreae.**
  a. Sporangien sämtlich gleichartig, mit Columella versehen (nur ausnahmsweise manchmal kleine Seitensporangien).
    α. Sporangienträger einfach oder verzweigt, aber nicht fortgesetzt dichotom. Zygosporen am Mycel gebildet.
      I. Suspensoren bei der Sporenreife ohne Auswüchse . . . . . **1. Mucor.**
      II. Suspensoren bei der Reife mit dornigen Auswüchsen.
        1°. Dornen der Suspensoren abstehend, Zygospore nackt . . **2. Phycomyces.**
        2°. Dornen über der Zygospore geschlossen, eine lose Hülle bildend **3. Absidia.**
    β. Sporangienträger wiederholt dichotom verzweigt. Zygosporen an aufrechten dichotomen Fruchtträgern . . . . . **4. Sporodinia.**
  b. Sporangien zweierlei Art, Haupt- und Nebensporangien. Hauptsporangien endständig, immer mit Columella.
    α. Hauptsporangien mit, Nebensporangien ohne Columella. Sporen in beiden gleich **5. Thamnidium.**
    β. Beide Sporangien mit Columella, die der Nebensporangien zangenförmig; Sporen in den beiden Sporangien verschieden . . . . . **6. Dicranophora.**

B. Sporangienhaut in der oberen Hälfte cuticularisiert, dauerhaft, in der untern Hälfte dünn, zerfließend . . . . . **Piloboleae.**
  a. Sporangienträger unterhalb des Sporangiums gleichmäßig cylindrisch. Sporangium wird nicht abgeschleudert . . . . . **7. Pilaira.**
  b. Sporangienträger unterhalb des Sporangiums angeschwollen. Sporangium wird bei der Reife abgeschleudert . . . . . **8. Pilobolus.**

1. Mucor (Micheli) Link. Mycel kriechend oder rankend. Fruchtträger einfach, traubig oder sympodial verzweigt. Sporangien kugelig oder birnförmig mit gut ent-

wickelter Columella (selten kleinere Seitensporangien ohne Columella). Wand der Sporangien zerfließend oder zerbrechend, gleichmäßig. Zygosporenbildung durch Copulierung horizontaler oder schwach zangenförmig gebogener Zweige. Suspensoren glatt.

Etwa 50 Arten in 5 Untergattungen. Einige Kosmopoliten, die anderen nur aus Mitteleuropa bekannt.

Untergatt. I. *Eumucor* Schröter. Luftmycel wenig entwickelt oder ganz fehlend. Sporangienträger einzeln stehend. Sporangien kugelig; Columella cylindrisch, birnförmig oder kugelig; Ansatz der Peridiumwand am Grunde der Columella. Copulationsäste horizontal. *M. Mucedo* Linné (Fig. 106 *A, C, D*). Mycel in der Nährsubstanz eingesenkt. Fruchtträger aufrecht, bis 10 μ lang, dichte seidenartige, weiße, im Alter bräunliche Rasen bildend, anfangs unverzweigt, später zuweilen mit einzelnen kurzen Seitenzweigen. Sporangien kugelig, 100—200 μ breit; Wandung anfangs gelblich, später schwarzbraun, von feinen Kalknadeln dicht stachlig. Columella cylindrisch oder birnförmig, bis 80 μ breit; Inhalt rötlichgelb. Sporen ellipsoidisch, 7—12 μ lang, 4—6 μ breit; Inhalt gelblich. Zygosporen innerhalb des Substrats am Mycel gebildet, kugelig, 90—200 μ breit; Epispor schwarz mit warzig-stachligen Vorragungen. Suspensoren viel schmäler als die Spore. — Fruchtträger stark heliotropisch, zuweilen Cysten bildend, aus denen an kurzen Ästen kleine Sporangien entstehen, ohne Columella. Der verbreitetste Schimmel auf Mist, seltener auf faulenden Fr. — *M. racemosus* Fresenius (Fig. 103). Mycel in das Substrat eingesenkt, meist reichliche Cysten bildend (*Chlamydomucor* Brefeld als Gattung). Fruchtträger aufrecht, gelbliche oder bräunliche Rasen bildend, bis etwa 2 cm hoch, unregelmäßig einfach oder wiederholt traubig verzweigt. Sporangien kugelig, anfangs gelblich, später bräunlich, 30—60 μ breit; Wandung gebrechlich, fast glatt; Columella kugelig oder keulenförmig. Sporen kugelig oder kurz elliptisch, 5—8 μ lang, 4—5 μ breit, farblos. Zygosporen kugelig, 70—84 μ breit; Epispor gelblich, mit leistenartigen oder höckerigen Verdickungen. Auf faulenden Vegetabilien, Früchten, Brot allgemein verbreitet. — *M. spinosus* van Tieghem. Mycel in das Substrat eingesenkt, reichlich Cysten bildend. Fruchtkörper aufrecht, reich verzweigt, traubig oder cymös, bis 1 cm hoch, graue Rasen bildend. Sporangien anfangs grau, später schwarz; Wandung sehr fein stachlig, zerfließend. Columella cylindrisch oder birnförmig, am Scheitel oder in der Nähe desselben mit einer oder mehreren spitzen oder stumpfen, manchmal auch knopfförmig verdickten stachelartigen Ausstülpungen. Sporen kugelig, meist 4—6 μ breit; Membran bräunlich. Zygosporen kugelig; Epispor gelbbraun mit plattenförmigen Verdickungen. Auf faulenden Vegetabilien, namentlich auf feuchtem

Fig. 106. *A, C, D, Mucor Mucedo* L. *A* Sporangium mit Columella; *C* Zygospore, keimend, *z* Zygospore, *k* Keimschlauch, *g* Sporangium; *D* Copulation, *a* Gameten, *b* Suspensoren. — *B Phycomyces nitens* Kunze et Schmidt, *m* Mycelium, *g* Sporangium. (*B* schwach, *A, C, D, E* stärker vergr.) (Nach Sachs.)

Brot nicht selten. — *M. corymbifer* F. Cohn. Mycel auf dem Substrat verbreitet, zart, weiß. Fruchtträger schlaff, traubig, an der Spitze meist doldenförmig verzweigt, die unteren Sporangien oft kleiner als die endständigen; letztere bis 70 μ breit; Wandung farblos, glatt, zerfließend. Columella kegelförmig, bräunlich. Sporen meist 3 μ lang, 2 μ breit. Zuweilen auf künstlichen Culturen in botanischen Laboratorien gefunden, besonders auch bei Culturen von tropischen Drogen im Wärmschranke. Vielleicht aus wärmeren Gegenden stammend. In die Blutbahn von Tieren (Kaninchen) eingeführt, wirken die Sporen pathogen, Entzündungen in Nieren, Milz und Leber hervorrufend.

Untergatt. II. *Circinella* (van Tieghem et Le Monnier als Gatt.). Mycel spärlich, in das Substrat eingesenkt. Fruchtträger verzweigt, nach Ausbildung der Sporangien an der Spitze unbegrenzt weiterwachsend. Zweige bogig oder fast spiralig gekrümmt. — *M. umbellatus* Fig. 107) (van Tieghem et Le Monnier) Schröter. Fruchtträger aufrecht, bis 1 cm hoch, an der Spitze in den Faden auslaufend, mit kurzen Seitenzweigen, von denen die dicht neben einander, fast doldenartig stehenden, am Ende stark eingekrümmten Sporangien Stiele in mehr oder weniger großer Zahl (meist 5—10) entspringen. Membran der Sporangienträger grau, feinpunktiert. Sporangien kugelig; Membran grau punktiert, bei der Reife in der oberen Hälfte zerreißend. Columella cylindrisch oder kegelförmig. Sporen kugelig, 6—8 μ breit, graubraun. Auf modernden Pflanzenteilen und altem Mist.

Untergatt. III. *Pirella* (Bainier als Gatt.). Mycel in und auf dem Substrat entwickelt, kriechend. Fruchtträger an der Spitze steril, unbegrenzt weiterwachsend. Sporangien lang birnfg. Columella sehr groß, am Grunde verbreitert. — *M. circinans* (Bainier) Schröter. Sporangienträger schlaff. Sporangien traubig, an kurzen Seitenzweigen, nickend; 126 μ lang, 48 μ breit; Zweige in die Columella erweitert. Columella klöppelförmig. Sporen ellipsoidisch etwa 6 μ lang, 2 μ breit, farblos.

Fig. 107. *Mucor umbellatus* (van Tieghem et Le Monnier) Schröt. *A* Sporangien; *B* Sporen. (*A* 100/1, *B* 200/1.) (Original.)

Fig. 108. *Mucor stolonifer* Ehrenb. *A* Fruchtträger; *B* Columella, *a* frisch, *b* zusammengefallen; *C* Sporen. (*A*, *B* schwach vergr., *C* 100/1.) (Original.)

Untergatt. IV. *Rhizopus* (Ehrenberg als Gatt.). Nährmycel büschelig, eingesenkt. Luftmycel rankende, wiedereinwurzelnde, ausläuferartige Hyphen treibend. Fruchtträger über dem Nährmycel entspringend, einzeln oder büschelig, einfach oder verzweigt. Sporangienträger in die Columella erweitert. — *M. stolonifer* (*Rhizopus nigricans*) Ehrenberg (Fig. 108). Rasen anfangs weiß, weit ausgebreitet. Fruchtträger büschelig, meist zu 3—10 zusammen entspringend, 2—4 mm hoch, braun werdend. Sporangien anfangs weiß, später schwarz, 100—300 μ breit. Sporangienhaut in der Mitte der Columella angeheftet. Columella aus dem erweiterten Sporangiumträger entspringend, fast kugelig, trocken zusammenfallend, hutförmig. Sporen unregelmäßig gestaltet, 10—15 μ lang; Membran braun, glatt oder rauh. Zygosporen (Fig. 104) tonnenfg., bis 220 μ breit; Epispor dunkelbraun, mit kugeligen Warzen besetzt. Suspensoren von ungleicher Größe. Auf modernden Vegetabilien, besonders auch auf ölhaltigen Substanzen überall verbreitet. — *M. rhizopodiformis* F. Cohn. Dünne graue Rasen bildend. Fruchtträger einzeln oder büschelig, bis 125 μ lang. Sporangien kugelig, bei der Reife schwarz, etwa 66 μ breit. Columella breit. Sporen kugelig, farblos, 5—6 μ breit. Nicht selten auf feucht liegendem Brot. In die Blutbahn von Kaninchen gebracht wirkt er pathogen wie *M. corymbifer*.

Untergatt. V. *Spinellus* (van Tieghem als Gatt.). Nährmycel zart, eingesenkt. Luftmycel mehr

oder weniger stark entwickelt, vielfach verzweigt, mit kurzen dornenartigen Ästen. Sporangienträger einfach. Sporangien groß, endständig, mit Columella. Zygosporenbildung am Luftmycel. Copulierende Äste zangenförmig sich verbindend. — Parasitisch auf höheren Pilzen lebend. — *M. fusiger* Link (Fig. 109). Luftmycel einen braunen Filz bildend. Fruchtträger aus dem Nährmycel entspringend, am Grunde mit zwiebelartiger Verdickung, ungeteilt, steif, 4—6 cm hoch. Sporangien kugelig, bis 300 μ breit. Sporen spindelförmig, 30—40 μ lang, 9—12 μ breit; Membran braun. Zygosporen tonnenförmig, 200—400 μ breit; Epispor schwach höckerig. Suspensoren fast gleich, schwach gestreift. Auf *Collybia*-Arten.

Fig. 109. *Mucor fusiger* Link. *A* Fruchtträger und Sporangium; *B* Sporen; *C* Luftmycel mit copulierenden Ästen; *D* reife Zygospore. (*A* etwa 30/1, *B* 200/1, *C*, *D* etwa 100/1.) (Nach der Natur.)

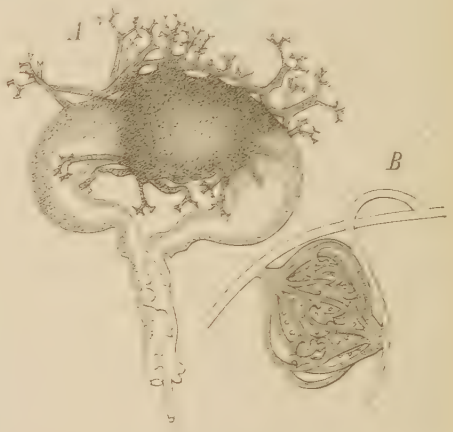


Fig. 110. Zygosporen. *A* von *Phycomyces nitens* Kunze et Schmidt; *B* von *Absidia septata* van Tieghem. (*A* 50/1, *B* 250/1.) (*A* nach van Tieghem et Le Monnier; *B* nach van Tieghem.)

2. **Phycomyces** Kunze et Schmidt. Mycel in die Nährsubstanz eingesenkt, reich verzweigt. Fruchtträger steif aufrecht, ungeteilt. Sporangien endständig, mit Columella. Zygosporen außerhalb des Substrats gebildet, copulierende Äste aufrecht zangenförmig copulierend. Suspensoren mit verzweigten, abstehenden, dornartigen Auswüchsen.

2 Arten. *Ph. nitens* Kunze et Schmidt (Fig. 106 *B*, 110 *A*). Sporangienträger einzeln, aufrecht, bis 30 cm hoch, 50—150 μ breit, graubraun, dichte olivenbraune, metallisch glänzende Rasen bildend. Sporangien kugelig, bis 1 mm breit; Membran gleichmäßig, glatt, bräunlich, glänzend. Columella cylindrisch. Sporen ellipsoidisch, 16—30 μ lang, 10—15 μ breit. Zygosporen kugelig, bis 300 μ breit, Suspensoren an der Grenze der Zygosporen mit zahlreichen, mehrmals gabelig verzweigten braunen Auswüchsen besetzt. Ursprünglich in Ölmühlen an Wänden und Balken, sodann auf Ölkuchen, Palmöl gefunden. Auch auf Brot, Gerberlohe u. s. w. wachsend.

3. **Absidia** van Tieghem. Nährmycel büschelig in das Substrat eingesenkt, Luftmycel rankende, einwurzelnde Ausläufer treibend. Sporangienträger an den Ranken gebildet, einfach, in die Columella erweitert. Sporangien birnförmig. Zygosporen am Luftmycel gebildet. Copulierende Äste gerade. Suspensoren an der Grenze der Zygospore mit langen, ungeteilten, am Ende spiralig eingerollten, fadenartigen Auswüchsen besetzt, welche sich über die Spore neigen und diese als lose Hülle umgeben.

5 Arten. *A. septata* van Tieghem. Ausläufer spitze Bogen bildend. Sporangienträger in der Mitte der Bögen, büschelig stehend, gerade. Sporangien birnförmig, aufrecht. Columella kegelförmig, spitz, bläulich. Sporen kugelig, 2,5—3 μ breit. Zygosporen 50 μ breit; Epispor schwarz, warzig, Hüllfäden vom Rande der Suspensoren entspringend, quirlförmig zu 8—12, braun, am Ende spiralig eingerollt, lose die Spore umhüllend. Auf Pferdemist. — *A. repens* van Tieghem. Bildet kleine, wenigsporige Nebensporangien (darauf die Gatt. *Tieghemella* Berlese et De Toni gegründet, die aber von *A.* wohl kaum zu trennen ist).

1. **Sporodinia** Link (*Syzygites* Ehrenberg). Nährmycel eingesenkt. Fruchtträger aufrecht, wiederholt dichotom verzweigt, anfangs 1zellig, später mit vielen Querscheidewänden. Sporangien an den Enden der Äste, kugelig, gleichartig, mit Columella. Zygosporen auf besonderen, aufrechten, wiederholt dichotom verzweigten Fruchtträgern.

1 Art. *S. Aspergillus* (Scopoli) Schröter (Fig. 111) (*S. grandis* Link). Sporenträger anfangs aufrecht, später niederliegend, 1—3 cm hoch, graue, später braune, wollige, mehr oder weniger weit verbreitete Rasen bildend, 3—6mal stumpfwinkelig, dichotom verzweigt. Sporangien kugelig; Membran zart, schnell zerfließend; Columella halbkugelig. Sporen sehr unregelmäßig gestaltet, 11—70 μ breit; Membran bräunlich. Zygosporen bis 300 μ breit; Epispor braun, mit stumpf-kegelförmigen Warzen. Copulierende Äste gerade. Auf größeren Pilzen, namentlich *Boletaceae* und *Agaricaceae*, aber auch auf *Hydnaceae*, *Clavariaceae*. Wächst auch rein saprophytisch z. B. auf Brot.

Fig. 111. *Sporodinia Aspergillus* (Scopoli) Schröter. *A* Sporangienträger; *B* Sporangien; *C* Zygosporenträger; *D* keimende Zygospore. (*A*, *C* etwa 1/1, *B*, *D* 100/1.) (Nach De Bary.)

5. **Thamnidium** Link. Nährmycel in das Substrat eingesenkt. Fruchtträger aufrecht, mit zweierlei Sporangien. Hauptsporangien endständig, mit Columella, Nebensporangien an Seitenästen, ohne Columella. Sporen in beiden Sporangiumarten gleichartig. Zygosporen am Mycel gebildet. Copulierende Äste gerade. — Nicht selten finden sich Exemplare, welche nur Hauptsporangien, andere, welche nur Nebensporangien tragen.

10 Arten in 3 Untergattungen.

Untergatt. I. *Euthamnidium* Schröter. Seitenäste gerade, einfach oder dichotom verzweigt, Zweige mit einem Nebensporangium endend. *Th. elegans* Link (Fig. 112 *A*). Sporangienträger aufrecht, 0,5—6 mm hoch, lockere schneeweiße Rasen bildend, mit einem Hauptsporangium endend oder nur Nebensporangien tragend. Hauptsporangien kugelig, bei der Reife weiß, bis 200 μ breit; Membran farblos, feinkörnig, zerfließend. Columella cylindrisch oder birnförmig. Sporen zahlreich. Seitenäste wiederholt dichotom verzweigt; Endäste grade oder schwach gebogen, in ein Nebensporangium endend. Nebensporangien kugelig, 8—16 μ breit, weiß, ohne Columella, mit 1—10, meist 4 Sporen, meist in geschlossenem Zustande abfallend. Sporen ellipsoidisch 8—10 μ lang, 6—8 μ breit. Zygosporen kugelig; Epispor höckerig, schwarz. Auf Mist, modernden Pflanzenteilen, Speiseresten, Kleister u. s. w. häufig.

Untergatt. II. *Chaetostylum* (van Tieghem et Le Monnier als Gatt.). Seitenäste sämtlich oder teilweise in eine sterile Spitze auslaufend, gerade, unterhalb der Spitze auf kurzen Ästchen die Nebensporangien tragend. *Th. Fresenii* (van Tieghem et Le Monnier) Schröter (Fig. 112 *C*). Fruchtträger aufrecht, mit einem Hauptsporangium oder steril endend. Hauptsporangien kugelig, weiß, mit cylindrischer oder birnformiger Columella. Seitenäste wirtelig stehend, in eine sterile Spitze, manchmal aber auch mit einem Nebensporangium endend, in der Mitte auf einer Anschwellung zahlreiche, kurze, gerade Äste tragend, welche in Neben-

sporangien enden. Nebensporangien kugelig, ohne Columella mit wenigen (meist 3—10) Sporen. Sporen ellipsoidisch, 8—12 μ lang, 5—6 μ breit. Auf Mist.

Untergatt. III. *Helicostylum* (Corda als Gatt.). Nebensporangien tragende Aste spiralig eingerollt. *Th. amoenum* (Preuß) Schröter (*Helicost. elegans* Corda) (Fig. 112 *C*). Sporangienträger aufrecht, dichte, gelbliche Rasen bildend. Hauptsporangien endständig, bräunlich, mit eiförmiger großer Columella. Seitenäste wagerecht abstehend, schwach gebogen, reich besetzt mit rechtwinkelig abgehenden, an den Enden spiralig eingebogenen Asten, an deren Enden die Nebensporangien stehen. Nebensporangien kugelig, klein, mit wenigen Sporen. Sporen ellipsoidisch, 6—8 μ lang, 4—6 μ breit. Auf moderndem Holz, Mist u. s. w.

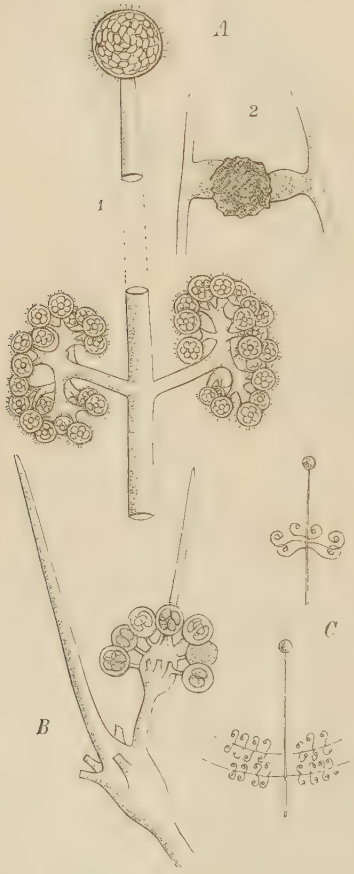


Fig. 112. *A Thamnidium elegans* Link., 1 Mucorsporangien, 2 Zygospore. — *B Th. Fresenii* (van Tiegh. et Le Monn.) Schröt. — *C Th. amoenum* (Preuß) Schröt., Mucorsporangien. (*A* 120/1, *B* 400/1, *C* schwach vergr.) (*A* 1 nach Brefeld; *A* 2 nach Bainier; *B* nach van Tieghem u. Le Monn.; *C* nach van Tieghem.)

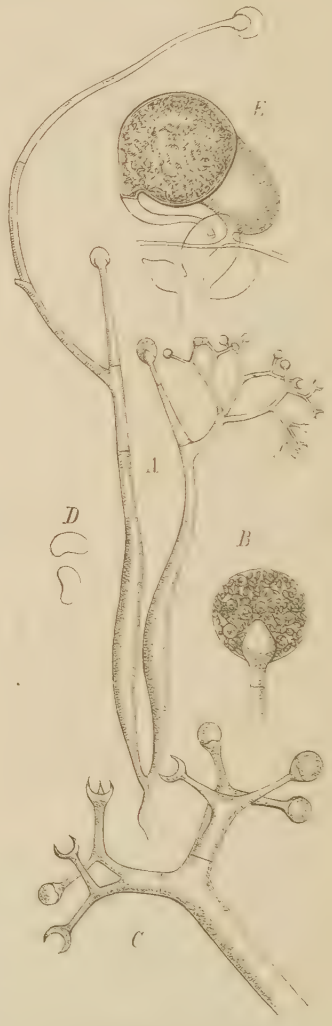


Fig. 113. *Dicranophora fulva* Schröter. *A* Fruchtträger mit Haupt- und Nebensporangien; *B* Hauptsporangium mit Sporen; *C* Nebensporangien; *D* Sporen der Nebensporangien; *E* Zygospore. (*A* etwa 15/1, *B*, *C* etwa 100/1, *D*, *E* 150/1.) (Original.)

6. **Dicranophora** Schröter. Nährmycel eingesenkt, fein, Luftmycel kriechend. Fruchtträger aufrecht, meist reich verzweigt, in ein Hauptsporangium endend oder in mehrmals dichotom verzweigte Äste auslaufend, welche Nebensporangien tragen, Hauptsporangien kugelig mit centraler Columella, vielsporig. Nebensporangien kleiner, mit

gabeliger 2—3zinkiger Columella und 1—2 großen nierenförmigen Sporen. Zygosporen kugelig. Copulierende Äste von sehr verschiedener Dicke, sich zangenförmig verbindend.

Einzige Art. *D. fulva* Schröter (Fig. 113). Mycel und Sporangienträger von gelbrotem Plasma erfüllt. Sporangienträger manchmal einfach, in ein Hauptsporangium endend, anderemal mit mehrmals dichotom verzweigten Seitenästen, die in Nebensporangien auslaufen, oder cymös verzweigt, die Enden teilweise in Hauptsporangien, teilweise in Nebensporangien tragende Äste auslaufend. Hauptsporangien kugelig; Membran glatt; am Grunde der Columella angeheftet. Columella kegelförmig. Sporen ellipsoidisch, von sehr verschiedener Größe, etwa 7—14 μ lang, 4—10 μ breit (meist 7 μ lang, 5 μ breit); Inhalt gelbrot. Nebensporangien kugelig, kleiner, Columella die erweiterten Enden der Endverzweigungen bildend, zangenförmig, mit 2 oder 3 ziemlich scharfen Spitzen, 1- oder 2sporig. Sporen groß, nierenförmig, 22—26 μ lang, 11—15 μ breit. Zygosporen kugelig, 150—200 μ breit. Exospor kastanienbraun, glatt oder feinwarzig. Suspensoren sehr ungleich, der eine sackförmig, bis 100, der andere fadenförmig, bis 20 μ breit. Parasitisch auf *Paxillus involutus*, bisher nur in Baden gefunden.

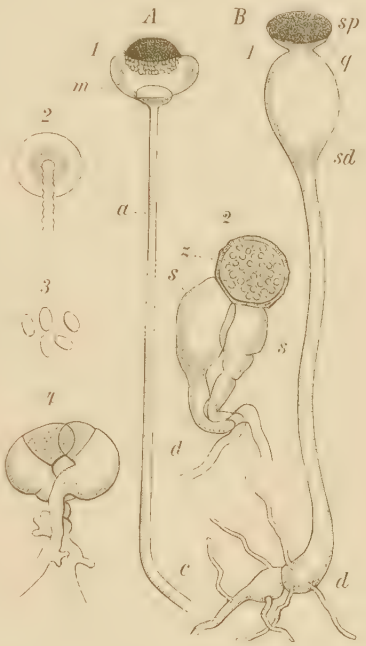


Fig. 114. *A Pilaira anomala* (Cesati) Schröter, *1* Sporangium mit zerfließender Basalschicht, *2* Columella, *3* Sporen, *4* Zygospore. — *B 1 Pilobolus Kleinii* van Tieghem, Sporangien. — *B 2 P. crystallinus* (Wiggers) Tode, Zygospore. (*A 1* 20/1, *2* 80/1, *3* 380/1, *4* 200/1, *B 1* 200/1, *2* 80/1.) (*A* nach van Tieghem; *B 1* nach Brefeld; *B 2* nach Zopf.)

7. **Pilaira** van Tieghem. Mycel im Substrat eingesenkt. Sporangienträger einzeln, fadenförmig, ungeteilt. Sporangien endständig, anfangs kugelig; Membran in der oberen Hälfte cuticularisiert, in der unteren zart, dünn; diese nach der Sporenreife stark aufquellend und zerfließend. Columella groß, scheibenförmig oder kugelig, bleibend. Zygosporen kugelig, copulierende Äste aufrecht, anliegend und etwas umeinander gewunden.

3 Arten. *P. anomala* (Cesati) Schröt. (Fig. 114 *A*). Sporangienträger dichte, weiße, verworrene Rasen bildend, bis 10 cm hoch. Sporangium 100 bis 250 μ breit. Die obere Hälfte der Membran bei der Reife schwarzbraun, schalenartig; untere Hälfte vorquellend. Columella scheibenförmig, fest, bis 450 μ breit. Sporen zahlreich, ellipsoidisch, 8—10 μ lang, 6 μ breit; Membran farblos; Inhalt gelblich. Zygosporen kugelig, viel breiter als die copulierenden Äste; Exospor schwarz, warzig. Auf Mist verschiedener Tiere, besonders von Pflanzenfressern.

8. **Pilobolus** Tode (Fig. 114 *B 2*). Mycel im Substrat eingesenkt, zuweilen mit Cysten, vom Fruchtträger durch 1 Scheidewand abgegrenzt. Fruchtträger aufrecht, einzeln, fadenfg., unterhalb des Sporangiums blasenförmig angeschwollen. Sporangien kugelig; sie werden bei der Reife abgeschleudert. Membran in der oberen Hälfte cuticularisiert, schalenförmig, in der unteren zart. Columella kegelförmig, schmäler als das Ende des Sporangienträgers. Zygosporen tonnenförmig. Copulierende Äste aufrecht, zangenförmig verbunden.

7 Arten. *P. crystallinus* (Wiggers) Tode. Mycel am Ursprung des Sporangienträgers blasig angeschwollen. Sporangienträger am Grunde schwach verdickt, 5—10 mm hoch; Endanschwellung ellipsoidisch, 0,8—1 mm lang, 0,6—0,8 mm breit, farblos. Sporangien 0,3—0,4 mm breit, die cuticularisierte Hälfte schwarz, zuweilen in polygonale Felder zerfallend. Columella kegelfg., bräunlich. Sporen ellipsoidisch, 5—10 μ lang, 3—6 μ breit, farblos. Zygosporen (Fig. 114 *B 2*) kugelig, 67—293 μ breit, auf den Suspensoren aufsitzend und an den Berührungsstellen mit diesen abgeflacht; Exospor gelbbraun, flach warzig. Auf Mist, besonders von Pflanzenfressern. — *P. Oedipus* Montagne. Mycel eingesenkt, am Ursprung des Sporangienträgers stark blasig angeschwollen; Inhalt gelbrot. Sporangienträger 1—3 mm hoch, etwa 0,1 mm breit, am Grunde stark angeschwollen.

Endanschwellung eiförmig, 0,4—0,6 μ breit; Inhalt gelbrot. Sporangium bis 0,5 mm breit; cuticularisierte Hälfte braun, glatt. Sporen kugelig, 10—14 μ breit; Inhalt gelbrot. Auf Mist, faulenden Algen u. s. w., besonders auch regelmäßig aus dem Schlamme der städtischen Canäle zu erziehen.

II. Mortierellaceae.

Nährmycel eingesenkt, sehr zart. Luftmycel verschieden entwickelt, kriechend. Sporangien endständig, ohne Columella. Zygosporen in eine dicke, aus dicht verflochtenen, von den Suspensoren entspringenden Hyphen gebildete Hülle eingeschlossen. Conidien am Luftmycel an kurzen Seitenzweigen gebildet, kugelig, einzellig.

A. Sporangienträger aufrecht, Äste nach der Spitze verdünnt . . . . . **9. Mortierella.**
B. Sporangienträger rankend, zahlreiche Seitenäste bildend. Äste überall gleich dick **10. Herpocladiella.**

9. **Mortierella** Coemans. Mycel sehr dünn und zart; Luftmycel eingesenkt, vielfach verästelt, zuweilen Cysten bildend; Luftmycel kriechend, vielfach anastomosierend. Fruchtträger aufrecht, mit begrenztem Wachstum, einfach oder verzweigt, am Grunde sehr breit, nach der Spitze pfriemlich verschmälert. Sporangien endständig, kugelig, ohne Columella; Membran zart, zerfließend. Sporen kugelig oder ellipsoidisch. Zygosporen kugelig, von einer dicken Hülle umgeben. Conidien am Luftmycel an kurzen Seitenästen gebildet, kugelig, einzellig.

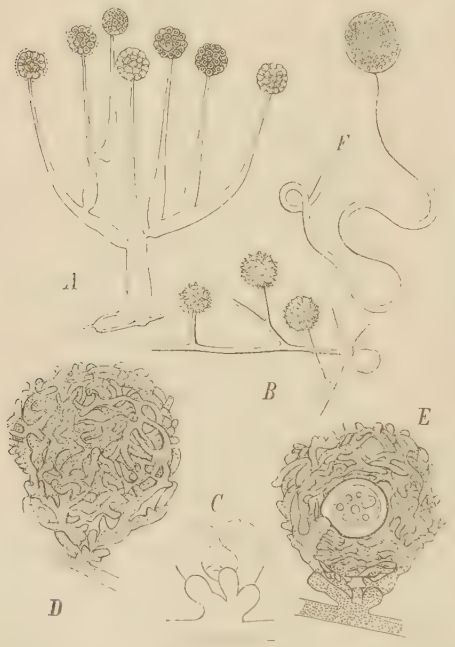


Fig. 115. *A Mortierella Candelabrum* van Tieghem et Le Monnier, Sporangien. — *B M. polycephalus* Conidien. — *C—E M. nigrescens* van Tiegh. *C* copulierende Äste; *D* Zygosporenfr.; *E* dieselbe im Durchschnitt (schematisiert). — *F Herpocladiella circinans* Schrot. (*A—F* 50/1.) (*F* Original.)

Etwa 16 Arten. *M. Rostafinskii* Brefeld. Sporangienträger unverzweigt, am Grunde mit kurzen wurzelförmigen Ästen. Sporangien kugelig, weiß. Sporen ellipsoidisch, 6 μ lang, 5 μ breit. Zygosporen kugelig, 1 mm breit; Membran schwach gelblich, glatt, von einer dicken Hülle umgeben, mit dieser ein 1,5 μ breites gelbliches Knötchen bildend. Auf Pferdemist. — *M. Candelabrum* van Tiegh. et Le Monnier (Fig. 115 *A-E*). Sporangienträger 1—2 mm hoch, weiße lockere Rasen bildend, weitläufig verzweigt; Zweige wagerecht abstehend, mit aufrechten pfriemlichen Ästen. Sporangien kugelig, weiß. Sporen kugelig, 6 μ breit. Auf Mist, modernden Pfl., auch an abgestorbenen Hutpilzen. — *M. nigrescens* van Tieghem. Luftmycel einen braunen Filz bildend. Sporangienträger einfach oder spärlich verzweigt; Zweige pfriemlich. Sporangien 60—100 μ breit. Sporen elliptisch, 6—8 μ lang, 2—3 μ breit. Zygosporen etwa 0,1—0,12 mm breit, mit dicker aus verfilzten Hyphen gebildeter Hülle, eine braune Kugel bildend. Auf modernden Pilzen.

10. **Herpocladiella** Schröter*). Sporangienträger von dem kriechenden Luftmycel entspringend, rankend, vielfach gewunden, gleichmäßig dick. Sporangien kugelig, ohne Columella.

1 Art. *H. circinans* Schröter (Fig. 115 *F*). Sporangienträger weithin rankend, bis 40 μ breit, sporangientragende Äste sehr lang, vielfach gewunden, stellenweise spiralige Schlingen

*) Der von mir 1886 gewählte Gattungsname *Herpocladium* musste umgeändert werden, weil bereits eine Untergattung *Herpocladium* (*Jungermannieae*) bestand.

bildend, anfangs ungeteilt, später mit vielen Scheidewänden. Sporangien nickend, kugelig, bis 200 μ breit, weiß. Sporen sehr klein, ellipsoidisch, 3—4 μ lang, 2 μ breit, farblos. Auf Hasenmist.

III. Choanephoraceae.

Mycel parasitisch in lebenden Pflanzenteilen, Fruchtträger zweierlei Art, Conidienträger und Sporangienträger. Conidienträger einfach oder verzweigt, reichlich, aufrecht. Conidien einzellig. Sporangienträger einfach. Sporangien kugelig mit kleiner Columella. Zygosporen durch Verschmelzung des Inhalts zweier Gameten gebildet.

Fig. 116. *Choanephora infundibulifera* (Currey) Saccardo. *A—C* Conidienträger. *A* Habitusbild; *B* Conidienköpfchen mit Sporen; *C* ohne Sporen; *D* Sporangien; *E*, *F* Zygosporen. (*A* schwach vergr., *B* 76/1, *C* 400/1, *D* 180/1, *E* 200/1.) (Nach Cunningham.)

11. **Choanephora** Cunningham. Sporangienträger an dem Ende der Äste keulenfg. angeschwollen, mit zahlreichen kugeligen kurzgestielten Ausstülpungen, auf welchen die Conidien stehen. Sporangien endständig, kugelig. Zygosporen kugelig, an den Verbindungsstellen mit den Suspensoren abgeflacht. Copulierende Äste zangenförmig verbunden.

1 Art. *Ch. infundibulifera* (Currey) Saccardo (Fig. 116). Conidienträger aufrecht, etwa bis 8 mm hoch, einfach oder mehrmalig verzweigt, Enden kopfförmig angeschwollen, etwa 0,3 mm breit, über und über von Conidien überzogen, welche von kurzen Sterigmen abgeschnürt werden. Conidien ellipsoidisch oder eiförmig, 0,02—0,011 mm breit; Membran hellviolett, glatt. Sporangien nur bei künstlicher Cultur gewonnen, etwa 0,027 mm breit, braun, mit wenigen ellipsoidischen (6—8) Sporen. Columella klein, halbkugelig; Membran körnig. Zygosporen kugelig, 0,05—0,07 mm breit; Exospor dick, dunkelbraun. Es werden auch Azygosporen und Mycelcysten ausgebildet. An den Bl. von *Hibiscus*, seltener auch an anderen Pfl., z. B. *Zinnia*. In Ostindien.

IV. Chaetocladiaceae.

Ungeschlechtlich gebildete Sporen nur in Form von Conidien ausgebildet. Conidien einzeln stehend an den Enden kurzer Seitenzweige. Zygosporen unmittelbar aus den vereinigten Gameten gebildet.

1. **Chaetocladium** Fresenius. Mycel parasitisch auf Mucorarten wachsend, rankend, weitverzweigt, durch ein Bündel dichtstehender sackartiger Äste an den Nährfaden angeheftet. Conidientragende Äste wiederholt verzweigt; Zweige mit einer sterilen Spitze endend, vor der Spitze angeschwollen und hier auf kurzen Spitzchen die Conidien tragend. Conidien kugelig, einzellig. Zygosporen kugelig, copulierende Äste gerade.

2 Arten. *Ch. Jonesii* Fresenius. Fruchtträger lockere, anfangs weiße, später graue Rasen bildend. Seitenäste wiederholt 2—6- (meist 3-)teilig. Ende des Wirtels und jedes Zweiges in eine sterile Spitze auslaufend. Conidien zu 15—20 dicht zusammenstehend, kugelig, 6—10 μ breit; Membran anfangs glatt, farblos, später feinpunktiert, grau. Zygosporen kugelig; Epispor grobwarzig, dunkelgelb, dichtwarzig. Bei der Keimung der Conidien wird das Exospor abgestoßen. — *Ch. Brefeldii* van Tieghem et Le Monnier (Fig. 117). Conidien 2—5 μ breit, glatt, ohne Abstoßung eines Exospors keimend. Zygosporen 30—50 μ breit. Suspensoren aufgeblasen, ungleich. Beide auf *Mucor Mucedo* und *M. stolonifer*.

Fig. 117. *Chaetocladium Brefeldii* van Tieghem et Le Monnier. *A* Conidienträger und Zygospore; *B* Mucorfaden und *Chaetocl.* mit Haustorien. (*A* 450/1, *B* 300/1.) (Nach Brefeld.)

V. Piptocephalidaceae.

Ungeschlechtlich gebildete Sporen bei der Reife als Ketten von Conidien erscheinend, welche durch simultane Querteilung cylindrischer Zellen entstehen. Conidienketten gruppenweise auf kurzen Basidialzellen, welche den Enden der Fruchtträger bezw. ihrer Äste aufsitzen. Zygosporen nach Verschmelzung der Gameten auf der Spitze der vereinigten Äste hervorsprossend, so dass die Träger durch eine Querscheidewand geteilt, die Zygospore an der Spitze der Träger frei aufsitzend erscheint.

A. Enden der Conidienträger, auf welchen die Basidialzellen aufsitzen, von derselben Dicke wie die Äste . . . . . **1. Piptocephalis.**
B. Ende der Conidienträger kopfförmig ausgedehnt
  a. Conidienträger unverzweigt . . . . . **2. Syncephalis.**
  b. Conidienträger verzweigt . . . . . **3. Syncephalastrum.**

1. **Piptocephalis** De Bary. Luftmycel reich entwickelt, rankend, parasitisch auf Mucorineen wachsend, an der Ansatzstelle zwiebelartig angeschwollen und feinfädige Haustorien in die Nährzelle einsendend. Conidienträger wiederholt dichotom verzweigt. Äste cylindrisch, an den Enden abgerundet oder zugespitzt, nicht verdickt, eine oder mehrere breite Basidialzellen tragend, von welchen cylindrische Zellen entspringen, die in Conidienketten zerfallen. Conidien einzellig, cylindrisch oder tonnenförmig. Zygosporen kugelig. Copulierende Äste zangenförmig verbunden, zuletzt durch eine Querscheidewand geteilt, 2zellig.

8 Arten. *P. Freseniana* De Bary (Fig. 118). Conidienträger bis 15 μ breit, 6—8mal dichotom verzweigt, zuletzt bräunlich, längsstreifig. Enden der Äste stumpf zugespitzt. Basidialzellen kegelförmig, am Rande gelappt, bis 30 Conidienketten tragend. Ketten aus 3—5 Conidien bestehend. Conidien cylindrisch, 4—8 μ lang, 2—4 μ breit, farblos oder schwach bräunlich. Zygosporen kugelig, etwa 30 μ breit; Epispor schwarzbraun, stachlig-warzig. Auf dem Mycel (nicht auf den Fruchtträgern) von *Mucor-*, *Pilobolus-* und *Chaetocladium*-Arten, besonders auf *Mucor Mucedo*.

2. **Syncephalis** van Tieghem et Le Monnier. Nährmycel gewöhnlich parasitisch in Mucorineen lebend, in diesen reichlich wuchernd, zartfädig. Luftmycel reich ent-

wickelt, sehr feinfädig, häufig anastomosierend, an den Vereinigungsstellen knotenförmig angeschwollen. Conidienträger einfach, selten einmal 2teilig, dick schlauchförmig, gerollt oder gebogen, am Grunde mit zahlreichen hakenförmig gekrümmten, pfriemlichen Ästen, die in das Mycel auslaufen, an die Unterlage angeklammert, am Scheitel kugelförmig

Fig. 118. *Piptocephalis Freseniana* De Bary. *M* Mycel von *Mucor Mucedo*, *m* Mycel von *Piptocephalis*, *h* Haustorien, *c* Conidienträger, *Z* Zygospore, *s* Suspensoren. (*c* 300/1, die übrigen Fig. 630/1.) (Nach Brefeld.)

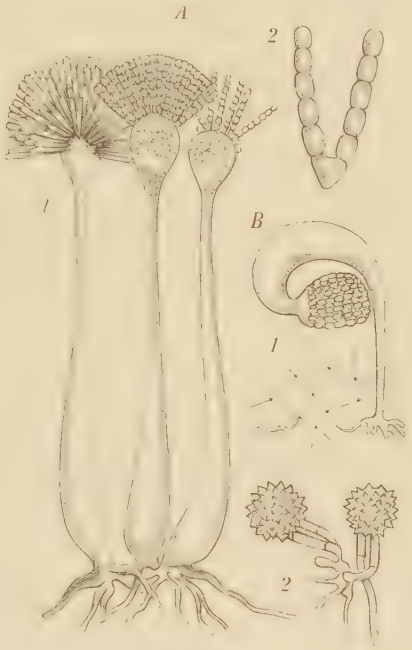


Fig. 119. *A Syncephalis cordata* van Tieghem et Le Monnier, *1* Conidienträger, *2* Conidienketten. — *B S. cornu* van Tieghem et Le Monn., *1* Conidienträger, *2* Zygosporen. (*A* c. 80/1, *B 1* 150/1, *2* 300/1.) (*A* Original; *B* nach van Tieghem.)

angeschwollen und hier auf kurzen Basalzellen die Conidienketten tragend, welche zusammen ein Köpfchen bilden. Conidien einzellig, cylindrisch, tonnen- oder spindelförmig. Einzelstehende kugelige Conidien am Mycel auf kurzen, dünnen Seitenästen. Zygosporen kugelig am Scheitel der 2zelligen spiralig um einander gewundenen copulierenden Äste.

17 Arten. *S. cordata* van Tieghem et Le Monnier (Fig. 119 *A*). Fruchtträger einzeln aber meist büschelig gestellt, steif aufrecht, 2—3 mm lang, unten bauchig verdickt, am Scheitel keulenartig angeschwollen, warzig. Basidialzellen herzförmig, je zwei Sporangien tragend, die bei der Reife in eine Kette von cylindrischen Conidien zerfallen. Conidien 8—10 μ lang, 5—6 μ breit; Inhalt gelb. Auf Mist. — *S. cornu* van Tieghem et Le Monnier (Fig. 119 *B*). Fruchtträger bis 0,2 mm lang, im oberen Teile bogenfg. gekrümmt, unten dünn, nach aufwärts verbreitert, am Ende kugelig erweitert, vor der Erweiterung einge-

Fig. 120. *Syncephalastrum racemosum* F. Cohn. *A* Conidien tragende Äste; *B* Conidienköpfchen. (*A* etwa 60/1, *B* 120/1.) (Original.)

schnürt. Conidienketten 5—6sporig. Conidien ellipsoidisch, 10—12 μ lang, 4—5 μ breit Membran dick, gelblich. Zygosporen kugelig, 24—28 μ breit; Membran gelbbraun, warzig. Auf *Mucor Mucedo*. — *S. fusiger* Bainier (*Microcephalis f.*). Fruchtträger aufrecht, 2—3,5 μ lang, am Ende birnförmig angeschwollen. Basidialzellen herzförmig. Sporenketten nur aus 2 Sporen gebildet. Conidien spindelförmig, 35—48 μ lang, 8,4 μ breit. Auf *Agaricus*-Arten, von da auf Moos übergehend.

3. **Syncephalastrum** Schröter. Mycel weit rankend, verzweigt, gleichmäßig dick. Endäste an der Spitze kugelig angeschwollen, allseitig mit kurzen Warzen besetzt, an denen die Sporangien entspringen, welche bei der Reife in Sporenketten zerfallen. Conidien kurz cylindrisch.

1 Art. *S. racemosum* F. Cohn (Fig. 120). Mycel unregelmäßig, doldig oder sympodial verzweigt, 13—16 μ breit. Endäste am Ende kugelig angeschwollen, Anschwellung 33—35 μ breit. Sporangien allseitig strahlig abstehend, in Conidienketten zerfallend. Conidien kurz cylindrisch, 3—4 μ lang und breit. Weiße Rasen bildend auf *Aspergillus Oryzae*, welcher aus Japan stammte, in Deutschland gezüchtet.

Entomophthorineae

von

J. Schröter.

Mit 36 Einzelbildern in 7 Figuren.

(Gedruckt im August 1893.)

Wichtigste Litteratur. F. Cohn, Über Pilze als Tierkrankheiten (Jahresber. d. Schles. Gesellsch. 1854). — Empusa Muscae und die Krankheit der Stubenfliegen (Nova acta Acad. Leopold. Vol. XXV. 1855). — Über eine neue Pilzkrankheit der Erdraupen (Beitr. z. Biologie d. Pflanz. Bd. I. 1870). — G. Fresenius, Über die Pilzgattung Entomophthora (Abh. d. Senckenbergsch. Gesellsch. Bd. II. 1858). — Bail, Über Pilzepizootien der forstverheerenden Raupen (Schrift d. naturf. Gesellsch. z. Danzig 1869). — O. Brefeld, Untersuchungen über die Entwicklung der Empusa Muscae und Empusa radicans (Abhandl. d. naturf. Gesellsch. zu Halle. Bd. XII. 1871). — Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze IV. Leipzig 1873. — Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie VI. Leipzig 1884. — N. Sorokin, Über zwei neue Entomophthora-Arten (Beitr. z. Biologie d. Pflanz. Bd. II. 1877). — H. Leitgeb, Completoria complens (Sitzungsber. d. Wiener Academ. Bd. 84. 1881). — L. Nowakowski, Die Copulation einiger Entomophthoreen (Bot. Zeitung 1877). — Entomophthoreae Pam. Akademii umiej. ed Krakowie. 1883). — A. Giard, Deux espèces d'Entomophthora (Bullet. scient. du Dép. de Nord. II. Sér. 2. Année). — Note sur deux types remarquables d'Entomophthorées (Compt. rend. h. d. sc. d. l. Société de Biologie 1888). — E. Eidam, Basidiobolus, eine neue Gattung der Entomophthoraceen (Beitr. z. Biol. d. Pfl. Bd. IV. 1886). — G. Winter, Zwei neue Entomophthora-Formen (Botan. Centralbl. 1881). — C. H. Peck, Massospora cicadina (Rep. of state Botanist of Newyork. 1879). — C. E. Bessey, A new species of insect-destroying fungus (Amer. Naturl. Bd. XVII. 1883). — J. C. Arthur, On a new larval Enthomophthora (Bot. Gaz. 1886). — Entomophthora Phytonomi (Newyork Agr. Exp. Stat. 1886). — R. Thaxter, The Entomophthoreae of the United States (Mem. of the Boston Soc. of Nat. History. Bd. IV. 1888). — C. von Tuboeuf, Empusa Aulicae und die durch diesen Pilz verursachte Krankheit der Kiefereulenraupe.

Merkmale. Mycel mehr oder weniger, meist reich entwickelt, schlauch- oder fadenförmig, fast immer parasitisch (meist endozoisch), selten saprophytisch, anfangs einzellig, später geteilt. Fortpflanzung überwiegend durch Conidien, welche an der Spitze einzelliger, aus der Nährmasse heraustretender schlauchartiger Träger (Basidien) gebildet und von diesen bei der Reife abgeschleudert werden. Conidien einzellig. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Zygosporen, welche innerhalb der Nährmasse, bezw. endozoisch oder endophytisch durch Vereinigung des Inhalts zweier Zellen gebildet werden. Zygosporen kugelig. Azygosporen am Mycel gebildet, den Zygosporen gleich. Keimung der Sporen durch Keimschläuche.

Vegetationsorgane. Mycel anfangs schlauchförmig, innerhalb der Nährsubstanz verbreitet Nährmycel. Bei *Completoria* bleibt das Mycel einfach, wurmförmig auf eine Nährzelle beschränkt. Bei Empusa bilden die Schläuche Seitenzweige, die sich abgliedern und meist wieder sprossartig vermehren, so dass der ganze Nährkörper bald mit einer großen Zahl einzelliger, einfacher oder wenig verzweigter Schläuche angefüllt ist. Bei *Entomophthora* verzweigt sich das Mycel reichlich, wird fadenförmig und bildet ein Geflecht innerhalb des Nährkörpers; es tritt auch als Luftmycel aus dem Nährkörper heraus und geht teils in der Bildung eines Fruchtlagers auf, teils heften sich die Fäden an die Unterlage an (Haftfasern). Bei *Conidiobolus* und *Basidiobolus* verzweigt sich das Mycel sehr reich und bildet rasch zahlreiche Querwände.

Fortpflanzungsorgane. Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Conidien. Die Conidien entstehen an den Enden von Mycelästen (Conidienträger, Basidien), außerhalb der Nährmasse. Die Conidienträger sind einfach, nach unten vom Mycel nicht abgetrennt; bei *Conidiobolus* und *Basidiobolus* stehen die Conidienträger zerstreut und erscheinen den Sporangienträgern der *Mucorineae* ähnlich. Bei *Empusa* und *Entomophthora* stehen sie sehr dicht, als zusammenhängende Schicht (Hymenium) den Nährkörper überziehend. Bei *Entomophthora* verzweigen sich die Hyphen des Luftmycels büschelig, ehe sie in die Basidien enden; es bildet sich dadurch eine subhymeniale Schicht, die erste Andeutung zu einer Fruchtkörperbildung, wie sie sich bei einfacheren Basidiomyceten findet. Zwischen den Basidien erheben sich bei manchen Arten haarartige Zellen, die sterilen Enden von besonderen Mycelfäden bezw. Ästen der büscheligen Verzweigungen, sie

Fig. 121. Abschleuderungsvorgang der Conidien. *A Empusa Grylli* (Fresen.) Nowakowski; *B Conidiobolus utriculosus* Brefeld; *C Basidiobolus ranarum* Eidam. *1 2 3* Reihenfolge der Abschleuderung; *C 4* beide Momente der Abschleuderung vereinigt dargestellt, *c* Columella. (*A*, *B* 200/1, *C 1—3* 500/1, *4* 150/1.) (*A* nach Nowakowski; *B* nach Brefeld; *C* nach Eidam.)

stellen analoge Gebilde dar, wie die Cystiden der Hymenomyceten. Bei der Conidienbildung wird das Ende der Basidie durch eine Querscheidewand abgetrennt; die Endzelle vergrößert sich, wird mehr oder weniger kugelig, eiförmig, spindelförmig u. s. w., der Inhalt verdichtet sich und scheidet gewöhnlich Öl im Innern ab, die Membran verdickt sich und die Conidie gelangt zur Reife. Zuweilen wächst nach der Scheidewandbildung der Conidienträger noch etwas weiter und bildet so ein vorragendes Spitzchen

(Columella). Die Conidien werden bei der Reife abgeschleudert. Dieser für die ganze Ordnung charakteristische Vorgang kommt in verschiedener Weise zu Stande, z. B. bei *Empusa Muscae* durch das nach Zerreißen der Scheidewand vorquellende Protoplasma der Basidie, bei *Empusa Grylli* (Fig. 121 *A*), *Entomophthora sphaerosperma* durch Vortreiben der Columella, bezw. der unteren Hälfte der Scheidewand. Bei *Conidiobolus* (Fig. 121 *B*) scheinen beide Modalitäten vorzukommen. Bei *Basidiobolus* (Fig. 121 *C*) erfolgt die Abschleuderung in 2 Abschnitten, zuerst zerreißt die Basidie in der Mitte und wird durch das vordringende Protoplasma mit der Conidie fortgeschleudert, bald darauf stülpt sich die Columella vor und schleudert nun die Conidie ab. — Die Conidien sind sofort nach der Reife keimfähig, treiben einen Keimschlauch, welcher bei den saprophytischen Formen sich sogleich im Substrat weiter verzweigt. Bei den parasitischen Arten dringt er, wenn er auf die Oberfläche des passenden Nährkörpers gelangt, als Infectionsschlauch in diesen ein und beginnt seine Weiterentwickelung; findet er keinen Nährboden, so bleibt er kurz und bildet am Ende eine secundäre Conidie; dieser Vorgang kann sich mehrmals wiederholen.

Fig. 122. Zygosporenbildung. *A Basidiobolus ranarum* Eidam, *1* Copulation, *2* Vereinigung des Zellinhalts, *3* reife Zygospore. — *B Conidiobolus utriculosus* Brefeld, *1* Vereinigung des Inhalts der copulierenden Zellen, *2* reife Zygospore. — *C Entomophthora. 1, 2 E. conica* Nowakowsky, *1* Copulation. *2* Zygospore. *3 E. sepulcralis* Thaxter. Zygospore. (*A* 500/1, *B* 150/1, *C* c. 200/1.) (*A* nach Eidam; *B* nach Brefeld; *C 1, 2* nach Nowakowski; *3* nach Thaxter.)

Die zweite, geschlechtliche, Form der Sporenbildung, die der Zygosporen, erfolgt immer am Mycel, innerhalb des Nährsubstrats, bei parasitischen Arten des Nährkörpers, bezw. der Nährzelle; die Bildung kommt zu Stande durch Vereinigung des Inhalts zweier Zellen; die Art und Weise, wie dies verläuft, ist indes sehr verschieden. Bei *Basidiobolus* (Fig. 122 *A*) sind es 2 benachbarte Zellen desselben Fadens, deren Inhalt sich vereinigt, indem der der einen Zelle in die andere übertritt, und nach der Vereinigung in der Nähe der Scheidewand die Zygospore gebildet wird. Bei *Conidiobolus* Fig. 122 *B* copulieren 2 Zellen verschiedener Hyphen, indem diese kurze, rechtwinklig abstehende Äste treiben, deren Enden sich aneinander legen, worauf nach Auflösung der Scheidewand der Inhalt verschmilzt und die Zygospore an der Stelle der Copulation gebildet wird. Bei *Entomophthora* Fig. 122 *C* copulieren ebenfalls 2 Zellen verschiedener Hyphen durch kurze Fortsätze, zuweilen leiterförmig, wie bei *Spirogyra*, die Scheidewand wird aufgelöst, der Inhalt verschmilzt, die Zygospore wächst aber an der Vereinigungsstelle als abstehende kugelige Zelle hervor. Die Zygosporen sind kugelig, die Membran dick, mehrschichtig, das Exospor manchmal rauh, der Inhalt enthält viele oder einzelne große Öltropfen. Sie functionieren als Dauersporen und keimen nach einer Ruhepause mit einem Keimschlauche. — Sehr oft bilden sich am Nährmycel Sporen, welche Zygosporen morphologisch vollkommen

gleichen und wie diese Dauersporen, aber nicht durch Copulation gebildet sind, sondern entweder intercalar oder an den Enden der Äste, dies sind die Azygosporen, bei *Empusa*, *Tarichium* und *Lamia* die einzige Form der Dauersporen.

Artenzahl und geographische Verbreitung. Bis jetzt sind ungefähr 50 Species beschrieben worden, von denen etwa 30 in Europa vorkommen. Auch von Nordamerika sind (bes. durch Thaxter) jetzt zahlreiche Arten (28), von denen 17 bisher nur in Amerika bekannt. Über Beobachtung von *E.* in tropischen Gegenden fehlt noch jede Beobachtung.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Durch die hervortretende und überwiegende Fortpflanzung vermittelst Conidien haben die *E.* einige Beziehungen zu den *Peronosporineae*. Durch die Art und Weise der Zygosporenbildung sind sie eng mit den Mucorineae zu der Klasse der *Zygomycetes* verbunden. In derselben stellen sie eine besondere Reihe dar, die Conidiosporenreihe, welche ganz sichtlich zu der Klasse der *Basidiomyceten* überleitet. Dies zeigt sich in dem typischen Auftreten der (hier immer 1sporigen) Basidien, die häufig schon zu einem Hymenium verbunden sind, an dessen Oberfläche die Sporen gebildet werden. Bei *Entomophthora* findet sich auch schon die Andeutung eines subhymenialen Gewebes, überhaupt ein mit *Hypochnus* ganz übereinstimmender Aufbau des Fruchtlagers.

Nutzen und Schaden. Trotz ihrer geringen Artenzahl bietet die Ordnung der *E.* sehr großes allgemeines Interesse dadurch, dass die größte Anzahl der Arten derselben (die Gattungen *Empusa*, *Entomophthora*, *Tarichium*, *Massospora*) echte Parasiten sind, welche nur lebende Insekten befallen, auf Kosten derselben wachsen, ihre Wirte schnell töten und durch die Art und Weise der Verbreitung ihrer Conidien leicht Inficierung weiterer Individuen herbeiführen. Auf diese Weise verursachen sie besonders unter gesellig lebenden Insekten schnell um sich greifende Epidemien, und da viele dieser Tiere äußerst gefährliche Feinde der Culturpflanzen sind, so gehören die *E.* zu den wichtigsten Factoren, mit welchen man bei der Bekämpfung dieser schädlichen Insekten rechnen muss. Besonders waren es die Schädigungen durch forstverheerende Raupen *Trachea piniperda*, welche oft da, wo kein Mittel Aussicht auf Hülfe bot, durch Epidemien von *Empusa Aulicae* plötzlich beendet wurden, ebenso helfen solche Pilze nicht selten gründlich gegen Feinde der Saaten und Gemüsepflanzungen (*Empusa Jassi* gegen *Jassus sexnotatus*, *Tarichium megaspermum* gegen die sogenannten Erdraupen, *Agrotis segetum*, *Entomophthora sphaerosperma* gegen die Kohlweißlingraupe: *Pieris Brassicae* u. a.). Als ein nützlicher Pilz erscheint uns auch *Empusa Muscae*, welche die »Fliegenkrankheit« hervorruft. — Schädlich tritt *Empusa Aulicae* nicht selten bei gehegten Raupen auf, doch dürfte diese Schädigung ebenso wenig in Betracht kommen, wie die der Farnvorkeime in Gewächshäusern durch *Completoria complens*.

Einzige Familie **Entomophthoraceae.**

Charaktere dieselben wie die der Ordnung.

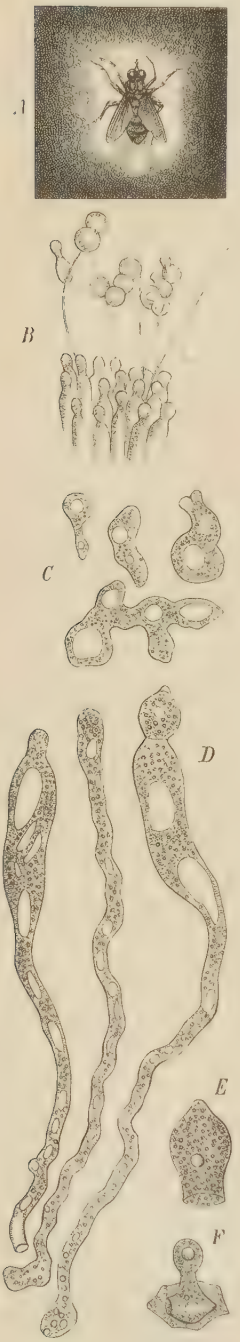
Einteilung der Familie.

A. Nährmycel endozoisch (in Insektenkörpern lebend)
  a. Conidien nie fehlend.
    α. Basidienträger einfach, unverzweigt. Zygosporen unbekannt, Azygosporen öfter vorkommend.
      I. Cystiden und Haftfasern fehlend. Azygosporen meist seitenständig **1. Empusa.**
      II. Cystiden und Haftfasern vorhanden. Azygosporen an den Mycelästen endständig **2. Lamia.**
    β. Basidienträger wiederholt verzweigt. Zygosporen und Azygosporen vorhanden. Haftfasern entwickelt . . . . . **3. Entomophthora.**
  b. Nur Dauersporen (Azygosporen) vorhanden . . . . . **4. Tarichium.**
B. Nährmycel endophytisch oder saprophytisch
  a. Mycel schwach entwickelt, intracellular . . . . . **5. Completoria.**

b. Mycel reich entwickelt, nicht intracellular

I. Mycel ursprünglich auf Pilzen lebend, facultativ saprophytisch. Conidien direct von den Basidien abgeschleudert . . **6. Conidiobolus.**

II. Rein saprophytisch, Basidien zerreißend, der obere Teil gemeinsam mit den Conidien, später diese noch besonders abgeschleudert . . . . . **7. Basidiobolus.**



1. **Empusa** Cohn. Mycel parasitisch in Insektenkörpern nur als Nährmycel innerhalb des Körpers lebend, anfangs schlauchförmig, meist ziemlich früh in verschieden gestaltete, rundliche oder verzweigte kürzere Glieder zerfallend, zuweilen auch hefeartig sprossend. Conidienträger aus dem Körper des getöteten Tieres hervorbrechend, einfach, dicht palissadenförmig zusammenstehend, weißlich, nie von unfruchtbaren Zellen (Cystoiden) unterbrochen (Basidien), schlauchförmig, mit oder ohne Columella. Conidien kugelig oder eiförmig, oft an einem oder dem anderen Ende zugespitzt, bei der Reife abgeschleudert durch Zerreißen der Basidie oder Vorwölbung der Columella. Membran der Conidien glatt, dünn; Inhalt farblos, mit 1 oder mehreren großen Öltropfen. Dauersporen nur in Form von Azygosporen bekannt, meist seitlich an den Mycelfäden ansitzend, kugelig oder elliptisch; Exospor dick, glatt, gelblich oder braun; Inhalt mit feinen Öltropfen.

11 Arten, davon 8 in Europa. *E. Muscae* F. Cohn (Fig. 123). Mycel meist in kurze Glieder zerfallend, oft hefeartig sprossend. Basidien an den Leibesringen des getöteten Tieres vorbrechend, dicke weißliche Polster bildend, keulenförmig, 20—28 μ breit, ohne Columella. Conidien nach Zerreißen der Basidien mit dem Inhalt derselben abgeschleudert, fast kugelig oder kurz eiförmig oder glockenförmig, am Scheitel meist etwas zugespitzt, 20—30 μ lang, 18—25 μ breit, bald nach der Reife keimend und unmittelbar ohne Keimschlauch secundäre Conidien bildend, welche abgeschleudert werden. Auf Musca domestica die bekannte »Fliegenkrankheit« erzeugend, welche im Herbst die Stubenfliegen befällt und massenhaft tötet. Die kranken Fliegen werden träge, setzen sich an Zimmerwänden, Fensterscheiben, Vorhängen u. s. w. fest und bleiben auch nach dem Absterben fest anhaften, indem sie das Aussehen lebender Tiere bewahren. Die abgeschleuderten Conidien umgeben als weißer, mehlartiger Staub das tote Tier. Auf die Haut gesunder Fliegen gebracht, treiben die Conidien einen Keimschlauch, welcher als Infectionsschlauch die Chitinhaut durchbohrt, bildet eine größere Zelle, die sich durch hefeartige Sprossung vermehrt; diese Sprossungen verteilen sich durch den ganzen Tierleib und bilden die Grundlage der Mycelschläuche. Dauersporen unbekannt. In ganz Europa bis zum höchsten Norden, ebenso in Nordamerika und Südamerika (Argentinien). Auch auf anderen Dipteren kommt der Pilz vor. — *E. Aulicae* Reinhardt. Basidien ein dichtes, weißes, wachsartiges Hymenium bildend, welches den ganzen Körper des getöteten Tieres überzieht. Conidien eiförmig, 27—38 μ lang, 20—27 μ breit. Dauersporen kugelig; Epispor dick, glatt. Nicht selten als lästige Krankheit an gehegten Raupen, z. B. von *Euprepia aulica*, *E. villica*. Wichtig als Vernichter forstverwüstender Raupen (*Trachea piniperda*). — *E. Jassi* Cohn. Auf den, Gräsern bezw. Saaten verderblichen, Zwergcicaden (*Jassus*

Fig. 123. *Empusa Muscae* Cohn. *A* eine durch den Pilz getötete Fliege mit den abgeschleuderten Conidien; *B* Stück eines Fliegenkörpers mit fructif. Empusaschläuchen; *C* dem Fettkörper entnommene Mycelschläuche; *D* Conidienträger; *E* abgeschleuderte Conidie; *F* Bildung einer secundären Conidie. (*A* nat. Gr., *B* 80/1, *C—F* 300/1.) (Alles nach Brefeld.)

sexnotatus). Die getöteten Tiere bleiben den B. anhaften, die Flügel wie zum Fluge ausgebreitet. — *E. Grylli* (Fresenius) Nowakowski (Fig. 124 *A*). Basidien mit Columella. Conidien durch Vorschnellen der Columella abgestoßen. Auf Heuschrecken und Dipteren. — *E. Tenthredinis* (Fresenius) Thaxter. Auf Larven von Blattwespen (*Tenthredo*). — *E. Lampyridarum* Thaxter. Conidien eiförmig, 30—37 μ lang, 14—20 μ breit. Secundäre Conidien auf langen dünnen Keimschläuchen gebildet, langcylindrisch. Auf Leuchtkäfern (*Chauliognathus pennsylvanicus*) in Nordamerika. — *E. Fresenii* Nowakowski. Auf *Aphis*-Arten häufig vorkommend. Conidien sehr klein, eiförmig, 18—20 μ lang, 15—18 μ breit. Secundäre Conidien an langen, dünnen Keimschläuchen gebildet. Thaxter beschreibt von dieser Art elliptische Zygosporen und gründet auf dieselbe die Untergattung *Triplosporium*.

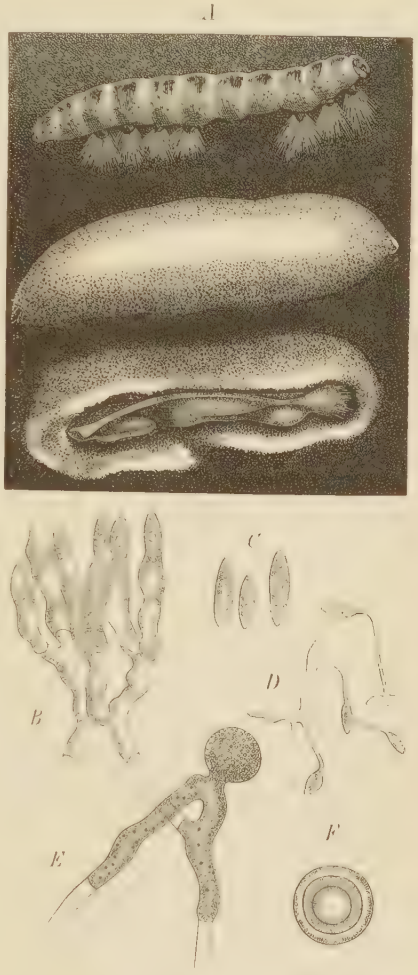


Fig. 124. *Entomophthora sphaerosperma* Fresen. *A* durch den Pilz getötete Raupen in verschiedenen Stadien der Entwickelung des Pilzes; *B* verzweigte Basidienträger; *C* Conidien; *D* secundäre und tertiäre Conidien; *E* Dauersporenbildung; *F* reife Dauerspore. (*A* nat. Gr., *B*, *D* 300/1, *C* 650/1, *E*, *F* 350/1.) (*A*—*D* nach Brefeld; *E*, *F* nach Nowakowski.)

2. **Lamia** Nowakowski. Mycel fadenförmig, als Nährmycel im Körper von Insekten. Haftfäden vorhanden, aber spärlich. Conidienträger unverzweigt, seltener schwach verzweigt. Dauersporen als Azygosporen entwickelt, an den Enden der Mycelfäden. Steht in der Mitte zwischen *Empusa* und *Entomophthora*.

3 Arten, 1 in Europa. *L. Culicis* (A. Braun) Nowakowski. Basidien ein dichtes, weißes Hymenium bildend, überragt von fadenförmigen Cystiden. Conidien glockenförmig, am Scheitel zugespitzt, 10—16 μ lang, 8—15 μ breit. Haftfäden spärlich. Azygosporen kugelig, 25 μ breit. Auf verschiedenen Mücken (*Culex*-, *Chironomus*-Arten). Europa und Nordamerika.

3. **Entomophthora** Fresenius. Mycel reich entwickelt, fadenförmig, vielfach verzweigt. Nährmycel im Körper von Insekten lebend, Luftmycel teils in Form stark entwickelter Haftfasern auftretend, welche das tote Insekt an die Unterlage befestigen, teils als subhymeniales Gewebe auf der Oberfläche des Tieres heraustretend. Basidienträger verzweigt, zuweilen einzelne Äste in Cystiden auslaufend. Basidien keulenförmig, zu einem weißlichen Hymenium vereinigt. Conidien verschieden gestaltet. Dauersporen im Innern des Nährkörpers als Zygosporen oder Azygosporen ausgebildet, kugelig; Epispor dick, gelb oder braun.

Etwa 30 Arten, davon etwa 20 in Europa. *E. sphaerosperma* Fresenius Fig. 124). Nährmycel reich verzweigt den Körper des befallenen Tieres durchziehend. Nach dem Absterben des Wirtes hervorbrechend in büscheligen Strängen, welche teils als Bündel von Haftfasern den toten Körper an die Unterlage befestigen, teils ein dickes, weißes Gewebe auf der Oberfläche bilden. Basidienträger büschelig verzweigt in die Basidien und einzelne haarförmige Cystiden auslaufend. Basidien mit Columella. Conidien lang elliptisch oder spindelförmig 15—26 μ lang, 5—8 μ breit; Enden stumpf. Secundäre und tertiäre Conidien an langen dünnen Keimschläuchen gebildet. Dauersporen (Azygosporen) kugelig, 20—35 μ breit. Epispor glatt, gelb. Auf Raupen, besonders häufig auf denen von *Pieris Brassicae*

in Europa und Nordamerika. — *E. conica* Nowakowski (Fig. 122 *C*). Conidien lang eiförmig oder kegelförmig, am Scheitel scharf zugespitzt 48—82 μ lang, 11—14 μ breit. Zygosporen durch leiterförmige Copulation gebildet, kugelig, 32—50 μ breit. Auf Mücken (*Chironomus*). — *E. Aphidis* Hoffmann. Conidien eiförmig, ellipsoidisch oder spindelförmig 25—40 μ lang, 12—16 μ breit. Dauersporen kugelig, 33—45 μ breit. Auf zahlreichen Blattlaus-(*Aphis*-)Arten in Europa und Nordamerika. — *E. echinospora* Thaxter. Conidien eiförmig, am Grunde stumpfwarzig, 20—25 μ lang, 10—14 μ breit. Zygosporen kugelig, 30—40 μ breit; Epispor stachelig. Auf Fliegen (*Sapromyza longipennis*) in Amerika. — *E. rhizospora* Thaxter. Conidien keulenförmig, oft gekrümmt, 30—42 μ lang, 8—10 μ breit. Zygosporen durch leiterförmige Copulation gebildet, kugelig, 40—60 μ breit von gewundenen Mycelästchen überzogen. Auf einer *Neuroptere* (*Phryganea*). Nordamerika.

4. **Tarichium** Cohn. Mycel innerhalb des Körpers von Insekten lebend, in kurze, kugelige oder unregelmäßig schlauchförmige Glieder zerfallend, später in verzweigte Hyphen auswachsend. Conidienbildung unbekannt. Dauersporen am Mycel, innerhalb des Körpers gebildet, kugelig; Epispor dick, braun.

2 Arten. — Wahrscheinlich nur Dauersporen von *Empusa*-Arten. *S. megaspermum* Cohn. Dauersporen kugelig, 36—55 μ breit, einzeln oder zu 2 an den Enden von Mycelästen gebildet; Epispor dick, braun, höckerig, von gewundenen Furchen durchzogen. Auf Erdraupen (*Agrotis segetum*). Die toten Raupen färben sich schwarz und mumificieren.

Anhang. Zu den insektentötenden Entomophthoreen gehört jedenfalls die Gattung *Massospora* Peck, welche aber noch nicht genügend genau bekannt und noch nicht sicher begründet ist. *M. cicadina* Peck. Mycel schlauchförmig, wenig entwickelt, in dem Körper von Insekten. Sporen kugelig oder eiförmig, 18—25 μ lang, 10—18 μ breit; Membran glatt oder warzig rauh. Dazwischen andere (Ruhe-)Sporen, kugelig, 38—50 μ breit; Epispor dick, mit netzförmigen Leisten besetzt. In den Körpern von *Cicada septendecim*, Nordamerika. — *Epichloea divisa* Giard, in dem Körper von *Chlaeone diptera*, *Polyrhizium* (*Metarrhizium*) *Leptophyae* Giard, in denen von *Leptophya punctatissima*, *Chromostylium Chrysorrhoeae* Giard in *Liparis chrysorrhoea*, *Halisaria gracilis* Giard in einer Mücke gefunden, sind so unvollkommen bekannt, dass nicht einmal zu ersehen ist, ob sie überhaupt zu den *Entomophthorineae* gehören.

5. **Completoria** Lohde. Mycel intracellular, anfangs schlauchförmig, später reich lappig verzweigt. Conidienträger die Haut der Nährzelle durchbohrend, schlauchförmig, unverzweigt. Conidien endständig, kugelig; Membran dünn, glatt. Abschleuderung der reifen Conidien unter Zerreißung der Basidien. Dauersporen intracellular, kugelig; Membran dick, glatt, mehrschichtig.

1 Art, *C. complens* Lohde (Fig. 125). Mycel in den Epidermiszellen von Farnprothallien lebend, nach der lappigen Verästelung die ganze Zelle ausfüllend, durch feine Saugäste (Haustorien)

Fig. 125. *Completoria complens* Lohde. *A* eine Pilzcolonie im Stadium der Conidienbildung; *B* Dauersporenbildung (350/1). (Nach Leitgeb.)

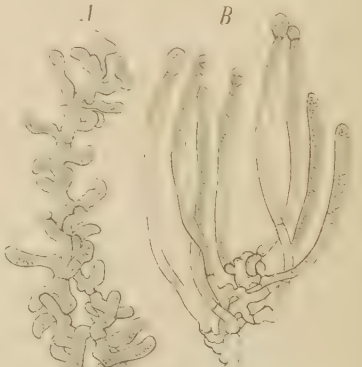


Fig. 126. *Conidiobolus utriculosus* Brefeld. *A* Mycel; *B* Conidientragender Rasen (80/1). (Nach Brefeld.)

in die Nachbarzellen überwandernd und neue Mycelien bildend. Conidien 15—20 μ breit. Secundäre Conidien meist unmittelbar aus den ersteren ohne Keimschlauch gebildet. Dauersporen kugelig, 18—25 μ breit; Membran 3schichtig, die mittlere Schicht sehr dick, farblos, die äußere dünn, bräunlich, glatt. — In den Prothallien der verschiedensten in Gewächshäusern gezogenen Farne, z. B. *Gymnogramme*-Arten, *Ceratopteris*, *Lomaria Gibba*, *Pteris cretica*, *Aspidium falcatum* u. a.

6. **Conidiobolus** Brefeld. Mycel reich entwickelt, parasitisch auf höheren Pilzen, aber auch saprophytisch in Nährlösungen wachsend, stark verzweigt, bei saprophytischer Ernährung rasch in viele Glieder zerfallend. Conidienträger aufrecht, einzelnstehend, einfach, am Ende keulenförmig, mit Columella. Conidien durch Zerreißen der Basidie oder Vorschnellen der Columella abgeschleudert. Zygosporen am Mycel gebildet, durch leiterförmige Copulation zweier von verschiedenen Mycelfäden ausgehender kurzer Äste und Überfließen des Inhaltes der einen in die andere Copulationszelle; kugelig; Membran mehrschichtig.

2 Arten. Mitteleuropa. *C. utriculosus* Brefeld (Fig. 121 *B*, 122 *B*, 126). Conidienrasen weiß. Conidienträger verschieden lang bis 0,5 mm, oben keulig verdickt, bis 30 μ, mit halbkugeliger Columella, stark heliotropisch. Conidien birnförmig, 50 μ lang, 35 μ breit. Membran farblos. Zygosporen kugelig, 60—100 μ breit; Membran mehrschichtig; Exospor farblos oder hellgelb, glatt. Auf Tremellineen, z. B. *Auricularia Auricula Judae*.

7. **Basidiobolus** Eidam. Mycel reich verzweigt, dick, anfangs 1zellig, zuletzt durch viele Querscheidewände geteilt. Conidienträger aufrecht, 1zellig, am Ende keulenförmig erweitert. Conidien kugelig oder eiförmig, bei der Reife gemeinsam mit dem keulenförmigen Ende des Fruchtträgers abgeschleudert. Zygosporen am Mycel gebildet, durch Copulation des Inhaltes zweier benachbarter Zellen, kugelig, dickwandig.

2 Arten. *B. ranarum* Eidam (Fig. 121 *C*, 122 *A*, 127). Conidienträger fadenförmig, fast 1 cm lang, unten etwa 15 μ breit, am Ende in eine etwa 60 μ lange, 40 μ breite Keule angeschwollen, Conidien kugelig oder kurz eiförmig, 40—48 μ lang, 35—45 μ breit, farblos. Zygosporen kugelig oder ellipsoidisch 50 (ohne die Membran 23—40) μ breit; Membran mehrschichtig, farblos oder gelbbraun. Die copulierenden Zellen sind an der Verbindungsstelle spitz ausgezogen; die Enden, welche durch eine Querscheidewand abgegrenzt werden, krönen die reifen Zygosporen als spitze Hörnchen. Saprophytisch auf Mist von Fröschen, wahrscheinlich aber ursprünglich auf den von diesen verzehrten Insekten lebend. Europa und Amerika.

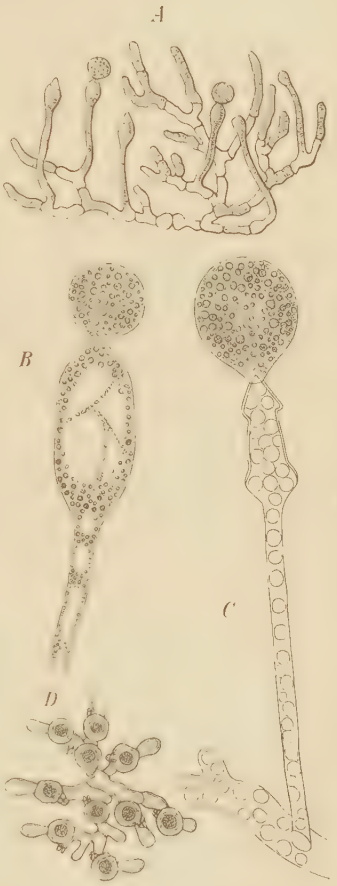


Fig. 127. *Basidiobolus ranarum* Eidam. *A* Conidien tragender Rasen; *B* Basidie mit Conidie; *C* contrahierte Basidie nach Einlegen im Glycerin; *D* Mycel mit Dauersporen. (*A* 60/1, *B*, *C* 500/1, *D* 200/1.) (Nach Eidam.)

II. Ascomycetes*).

Mycel meist gut entwickelt (Abweichungen bei den *Saccharomycetaceae* und einigen *Exoascaceae*, hyphenartig, meist reich verzweigt und mit Querscheidewänden. Fruchtbildung in der typischen Fortpflanzungsform durch endogen gebildete Sporen. Sporen bei den höheren Formen (außer den *Hemiascineae*) in jedem Schlauch in constanter, meist eine Potenz von 2 bildender Zahl, mit Keimschlauch, nicht selten auch in hefeartigen Sprossungen keimend, nie Schwärmsporen bildend. Conidienbildungen in mannigfacher Form sehr verbreitet.

A. Schläuche eine wechselnde Zahl von Sporen enthaltend, meist vielsporig
I. Hemiasceae. 1. Hemiascineae.

B. Schläuche (bei typischer Ausbildung) eine bestimmte Zahl von Sporen und zwar in einer Potenz von 2 (2, 4, 8, 16, 32 u. s. w.) enthaltend, selten 1zellig **II. Euasceae.**

a. Schläuche einzeln stehend, zu keinem besonderen Fruchtkörper vereinigt und ohne besondere Hülle.

α. Schläuche ganz isoliert oder in verschiedener Höhe an den Mycelfäden gebildet
2. Protoascineae.

β. Schläuche neben einander stehend, ein unbegrenztes Hymenium bildend
3. Protodiscineae.

b. Schläuche zu einem Hymenium zusammengestellt, bestimmte Fruchtkörper bildend.

α. Schläuche zu einer flachen Hymenialschicht vereinigt, die meist von einer äußeren Hülle begrenzt ist.

I. Fruchtschicht bei der Reife frei liegend. *Discomycetes.*

1⁰ Fruchtschicht von Anfang an frei . . . . . **4. Helvellineae.**

2⁰ Fruchtschicht anfangs mehr oder weniger vollkommen eingeschlossen.

* Fruchtschicht sehr bald frei werdend, ohne besondere feste Decke
5. Pezizineae.

** Fruchtschicht lange von einer festen Decke überzogen, welche erst bei der Fruchtreife zerrissen wird.

† Fruchtkörper rundlich, meist sternförmig aufreißend
6. Phacidiineae.

†† Fruchtkörper meist langgestreckt, Decke durch einen Längsspalt aufreißend . . . . . **7. Hysteriineae.**

II. Fruchtschicht dauernd in einem Fruchtkörper eingeschlossen **8. Tuberineae.**

β. Schläuche in ungleicher Höhe stehend oder büschelförmig vereinigt, von einer besonderen Hülle umschlossen.

I. Schläuche in ungleicher Höhe stehend, den ganzen Fruchtkörper knäuelartig ausfüllend . . . . . **9. Plectascineae.**

II. Schläuche büschelig gestellt, das Innere des Fruchtkörpers als besonderer Kern ausfüllend . . . . . **10. Pyrenomycetineae.**

*) Diese Übersicht schließt sich an die Übersicht der *Phycomycetes* S. 63 u. 64 an.

Hemiascineae

von

J. Schröter.

Mit 20 Einzelbildern in 5 Figuren.

(Gedruckt im October 1894.)

Wichtigste Litteratur. O. Brefeld, Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie. IX. Heft. Die *Hemiasci*. Münster i. W. 1891. — A. de Bary, Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze. I. *Protomyces* und *Physoderma* (Abh. d. Senckenberg. naturf. Gesellsch. V. Bd. Frankfurt a. M. 1864). — L. R. Tulasne et Ch. Tulasne, *Fungi hypogaei* (*Endogonei*). Parisiis MDCCCLXII. — Th. van Tieghem, Monascus, genre nouveau de l'ordre des ascomycètes (Bulletin de la Société bot. de France. T. 31. Paris 1884). — C. O. Harz, Physomyces heterosporus (Sitzungsber. d. Bot. Vereins in München 1890. Bot. Centralbl. Bd. XLI). — G. de Lagerheim, *Dipodascus albidus*, eine neue geschlechtliche Hemiascinee (Jahrb. f. wissensch. Botanik. Bd. 24. Berlin 1892).

Merkmale. Mycel gut entwickelt, fadenförmig, verzweigt, mit Querscheidewänden versehen, Conidien und Sporangien bildend. Sporangien mit einer wechselnden Anzahl von Sporen erfüllt, meist vielsporig, an Mycelverzweigungen endständig, nackt oder durch einfache Hyphengeflechte eingehüllt. Sporen 1zellig. Conidien einzeln oder kettenförmig an den Enden von Mycelästen gebildet, 1zellig.

Vegetationsorgane. Die meisten *H.* sind Saprophyten, nur die Arten der kleinen Gattung *Protomyces* sind echte Parasiten auf lebenden Pflanzen. Das Mycel ist bei allen Formen gut entwickelt, bei den *Ascoideaceae* und *Monascaceae* ist es reich entwickelt und bildet weit verbreitete schimmelartige Rasen. Bei den *Ascoideaceae* sind die Hyphen des reichlichen Luftmycels weit, reich verzweigt und erinnern an die der *Mucoraceae*, unterscheiden sich aber durch das Vorhandensein reichlicher Querscheidewände. Auch bei *Endogone* findet sich ein stark entwickeltes Luftmycel mit reichlich verzweigten Hyphen, diese zeigen aber keine deutlichen Querscheidewände, so dass sie den Hyphen der *Mucorineae* noch mehr nahe kommen. Bei den parasitischen *Protomyces*-Arten ist das Mycel zwar auch ziemlich reich entwickelt, seine Hyphen mit Querscheidewänden versehen, es tritt aber gegen die gewaltigen Schläuche sehr zurück.

Anbahnung zur Anlage von Fruchtkörpern findet sich in 2 verschiedenen Richtungen ausgebildet. Am meisten ausgesprochen ist sie bei *Endogone*, hier werden durch üppige Wucherung des Luftmycels rundliche, ziemlich feste Gewebskörper gebildet, die für die einzelne Art charakteristische Form und Größe annehmen und kleinen *Gasteromycetes* oder *Tuberineae* ähneln. Das Innere dieser fruchtkörperartigen Ballen ist bei der Reife fast ganz von den sehr großen Schläuchen erfüllt und die äußere Seite von einem Geflecht steriler Hyphen, einem losen Peridium, überzogen. — Einfacher ist die Andeutung einer Fruchtkörperbildung bei den *Monascaceae*. Hier zeigt sie sich in der Bildung einer Hülle um den einzelnen Schlauch, die aus mehr oder weniger locker verwebten Hyphen gebildet wird. Der Vorgang hat Ähnlichkeit mit den Anfängen einer Fruchtkörperbildung bei einigen *Mucorineae*, z. B. *Phycomyces*, *Mortierella* (S. 56).

Fortpflanzung. Die Fortpflanzung geschieht immer durch unbewegte Sporen, die bei der Weiterentwickelung mit einem Keimschlauche auskeimen. Die Sporen sind in allen Fällen 1zellig, sie werden entweder endogen in endständigen oder intercalar in die

Hyphen eingeschalteten Zellen (Sporangien, Schläuchen, Asci) gebildet oder an den Enden von Mycelzweigen abgeschnürt bezugsweise durch Zerfall der Hyphen in einzelne Glieder gebildet (Conidienbildung). Die Sporangien (Schläuche bilden sich in bei weitem den meisten Fällen auf ungeschlechtlichem Wege einfach durch Abgrenzung einer Zelle von dem Mycel, welche sich hierauf oft sehr bedeutend vergrößert und mit dichterem Protoplasma erfüllt. Das Protoplasma zerfällt bei der Sporenbildung, soweit bekannt, durch simultane Teilung in eine größere Anzahl Sporen, deren Zahl sehr verschieden ist und je nach der wechselnden Größe der Sporangien bei demselben Individuum in bedeutenden Grenzen schwanken kann. Bei der Reife werden die Sporen durch eine lochförmige Mündung am Scheitel des Schlauches, zugleich mit einer schleimigen Zwischensubstanz, welche sie verbindet, ausgestoßen.

Bei *Protomyces* gehen die Schlauchsporen sogleich nach der Entleerung (vielleicht sogar schon innerhalb des Schlauches kurz vor der Entleerung) eine Verbindung zu 2 (seltener 3—4) durch einen feinen Verbindungsschlauch ein Fusionierung , erst hierauf erfolgt die Keimung mit einem Keimschlauche. Bei *Protomyces pachydermus* sprossen die Schlauchsporen nach der Fusionierung hefeartig aus und bilden Sprossverbände, welche sich von denen, die bei *Saccharomycetes*, vielen *Exoascaceae*, manchen *Pyrenomycetes*, *Ustilagineae*, *Dacryomycetes* vorkommen, nicht unterscheiden lassen. Diese Hefesprossung kann sich durch viele Generationen unverändert fortpflanzen.

Geschlechtliche Fortpflanzung kommt nach Lagerheim bei dem von ihm entdeckten *Dipodascus* vor. Es bilden sich hier an dem Mycel, gewöhnlich ziemlich nahe bei einander 2 kurze Seitenzweige, welche gegen einander wachsen, bis sie sich mit dem Scheitel berühren und dann sich je durch eine Scheidewand von der Mutterhyphe abtrennen. Die Membran an der Berührungsstelle löst sich hierauf auf, es entsteht ein deutlich sichtbares Loch, durch welches der Inhalt der beiden Zellen zusammenfließt (das Verhalten der Zellkerne hierbei konnte Lagerheim nicht verfolgen . Die beiden Zellen, welche als Gameten zu bezeichnen sind, sind anfangs gleichgroß, nach dem Verschmelzen nimmt aber einer der Gameten (der weibliche nach Lagerheim) stark an Größe zu, während der andere seine ursprüngliche Größe behält. Der weibliche Gamet wächst hierauf zu einem Schlauch aus, in dem sich zuletzt eine unbestimmte Zahl von Sporen bildet. Dass hier wirklich ein Befruchtungsakt vorliegt, schließt Lagerheim daraus, dass die Sporenschläuche ausnahmslos durch die Fusionierung der Sporen entstehen und dass sich die Gameten nur dann weiter entwickeln, wenn sie mit einander fusionieren. Auch werden bei *Dipodascus* nirgends anderswo an den Hyphen Verschmelzungen beobachtet. Dieser Vorgang würde sich demnach an die Copulation bei den *Mucorineae* anreihen, ein sehr erheblicher Unterschied bei diesen beiden Formen der Copulation würde aber der sein, dass bei den *Mucorineae* das Product der Copulation, die Zygospore gebildet wird, welche erst mittelbar das Mucorsporangium, das systematische Analogon des *H.*-Schlauches, hervorbringt, bei *Dipodascus* der Schlauch das unmittelbare Product der Copulation wird, das Stadium der Zygosporenbildung also ausgefallen ist. Ganz derselbe Vorgang findet sich dann bei *Eremascus* nach der Beschreibung von Eidam.

Conidienbildung erfolgt an den vegetativen Mycelien nach 2 verschiedenen Entwickelungsformen. Sie werden entweder einzeln oder in Ketten gebildet. Im ersteren Falle schwillt das Ende eines Astes bis zur Größe einer Conidie an, die sich dann durch eine Scheidewand abgliedert. Nach Ausbildung der ersten Conidie kann sich *Ascoidae*) der Tragfaden, die erste Conidie bei Seite schiebend, weiter verlängern und eine neue Conidie bilden. Durch öftere Wiederholung dieses Vorganges erfolgt ein sympodialer Aufbau der Conidienträger, wobei die oberen Conidien immer die jüngeren sind. Die kettenförmig verbundenen Conidien entstehen (z. B. bei *Monascus*) durch Zerfall der Myceläste in einzelne Glieder, in derselben Weise, wie bei *Oidium lactis* und bei Conidienbildungen vieler *Basidiomycetes* und mancher *Ascomycetes*.

Anzahl und geographische Verbreitung. Die Zahl der bekannten *H.* ist noch sehr gering, sie beträgt in der hier festgehaltenen Begrenzung nur etwa 19. Es liegt nahe, dass genauere Beobachtung ihre Zahl bedeutend vermehren wird. Bis vor ganz kurzer Zeit waren die meisten der betreffenden Formen nur in Mitteleuropa gefunden, nur eine (*Protomyces macrosporus*) auch in Nordamerika und Nordafrika, jetzt kennt man auch einige Formen aus Südamerika, darunter den interessanten *Dipodascus* aus dem tropischen Südamerika. Es ist zu hoffen, dass die jetzt häufiger vorkommende Untersuchung tropischer Pilze in ihrer Heimat auch für diese Pilzordnung Zuwachs bringen wird.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die *H.* schließen sich aufs engste an die *Phycomycetes* einerseits, an die typischen *Ascomycetes* anderseits an. Mit den ersteren kommen sie überein in der Bildung der Schläuche, welche ganz analog den Sporangien der *Mucorineae* sind und auch durch die unbestimmte Zahl der Sporen, die sie enthalten. Von den *Phycomycetes* stehen sie den *Mucorineae* am nächsten. — Durch das reich entwickelte, gegliederte Mycel im Gegensatz zu dem typisch 1zelligen Mycel der *Phycomycetes* und durch das Fehlen der an die Entwickelung der Algen erinnernden Fortpflanzungsformen, sowohl in ungeschlechtlicher (vollständiges Fehlen der Schwärmsporen), als auch in geschlechtlicher Beziehung schließen sie sich an die typischen Ascomyceten an. An Stelle der Zygospore der *Mucorineae* steht hier der Ascus, wie sich bei den Copulationsvorgängen bei *Dipodascus* zeigt.

Nutzen und Schaden. Hierüber ist nichts zu bemerken. Selbst die parasitischen *Protomyces*-Arten sind für den menschlichen Haushalt gleichgültig, da bisher keine Culturpflanzen davon betroffen werden.

Einteilung der Ordnung. Jede der bisher bekannt gewordenen Gattungen der *H.* trägt ein so besonderes Gepräge, so dass man versucht wird, auf jede derselben eine eigene Familie zu gründen. Um eine zu große Zersplitterung zu vermeiden, möge vorläufig folgende Einteilung festgehalten werden.

A. Sporangien ohne jede Hülle.
  a. Sporangien langgestreckt, schlauchartig. Conidienbildung vorhanden . . . . . I. Ascoideaceae.
  b. Sporangien ellipsoidisch oder kugelig, sehr groß (Mycel dagegen zurücktretend). Conidienbildung unbekannt . . . . . II. Protomycetaceae.
B. Sporangien mit mehr oder weniger stark entwickelter Hülle . . III. Monascaceae.

I. Ascoideaceae.

Mycel reich entwickelt, Nährmycel oft untergetaucht in Nährlösungen parasitisch lebend, verzweigt, mit vielen Querscheidewänden. Sporangien langgestreckt, ohne besondere Fruchtträger, ungeschlechtlich, end- oder seitenständig, oder durch Copulation zweier Myceläste gebildet, vielsporig; Sporenzahl wechselnd. Sporen 1zellig, ellipsoidisch oder kugelig. Conidien einzeln oder kettenweise gebildet, ellipsoidisch, cylindrisch, eiförmig oder kugelig, 1zellig.

A. Sporangien ausschließlich ungeschlechtlich gebildet, sitzend . . . . . 1. Ascoidea.
B. Sporangien durch Copulation zweier Seitenzweige gebildet, bei der Reife am Grunde 2spaltig . . . . . 2. Dipodascus.

1. **Ascoidea** Brefeld. Luftmycel filzige Rasen bildend. Hyphen dick, reich verzweigt, mit zahlreichen Querscheidewänden. Sporangien an den Enden der Myceläste gebildet, sitzend, cylindrisch, vielsporig, bei der Reife am Scheitel lochförmig aufspringend, nach der Entleerung von nachfolgenden Schläuchen durchwachsen. Sporen kugelig oder ellipsoidisch, sehr klein, 1zellig. Conidien an den Enden der Mycelzweige gebildet, sehr groß, ellipsoidisch oder eiförmig, 1zellig.

1 Art. *A. rubescens* Brefeld. Mycel weit verbreitete, bis 1 cm dicke, anfangs glatte, rötliche, später zottige, bräunliche Überzüge bildend. Hyphen bis 15 μ breit; Inhalt anfangs rötlich, später bräunlich. Sporangien cylindrisch, mit abgerundetem Scheitel, von sehr verschiedener Größe, etwa bis 60 μ lang, 20 μ breit, je nach der Größe mit einer verschiedenen Anzahl (bis mehrere 100) Sporen dicht erfüllt, an der Spitze sich öffnend und die Sporen entleerend, nach der Entleerung wiederholt durchwachsend, so dass die jungen Schläuche von den Häuten der entleerten Schläuche scheidenartig umgeben sind, ähnlich wie bei *Saprolegnia*. Sporen geballt, kugelig oder kurz ellipsoidisch, oft einseitig abgeplattet, 4—5 μ breit, 1zellig, farblos. Conidien an den Spitzen der Mycelzweige gebildet, durch Weiterwachsen des Fadens später seitenständig, sehr groß (bis 70 μ lang, 18 μ breit), cylindrisch-ellipsoidisch oder eiförmig, 1zellig. In dem Saftflusse von Buchen. Mitteldeutschland.

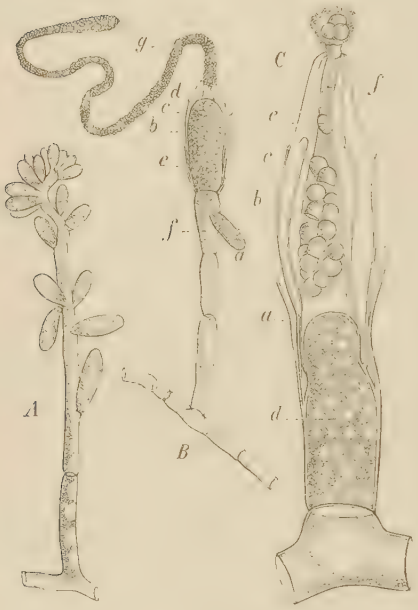


Fig. 128. *Ascoidea rubescens* Brefeld. *A* Conidienbildung; *B* Sporangium an der Spitze eines Hyphenastes, *a* Conidie, *b—d* durchwachsene Sporangienhäute, *e* reifes Sporidium, *f* Tragzelle, *g* entleerte Sporenmasse; *C* Sporangien tragende Spitze, *a—c* entleerte Sporangienhüllen, *d* jüngste Sporangiumanlage, *e* Spore, *f* Mündung. (*A*, *B* 60/1, *C* 570/1.) (Nach Brefeld.)

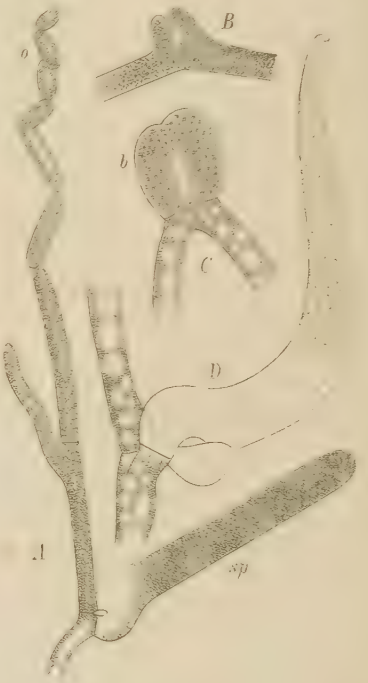


Fig. 129. *Dipodascus albidus* Lagerheim. *A* Mycelast mit Conidien (*a*) und einem jungen Sporangium (*sp*); *B* erste Anlage der Gameten; *C* Copulation; *D* reifer Sporenschlauch. (*A* etwa 200/1, *B—D* 500/1.) (Nach Lagerheim.)

2. **Dipodascus** Lagerheim. Mycel schimmelartig, flockig, verzweigt, mit Querscheidewänden. Sporenschläuche ohne Hülle, langgestreckt, durch Copulation von zwei Zellen gebildet, die als fußförmige Stützen des Schlauches erhalten bleiben und sich von dem Schlauche nicht durch eine Scheidewand abtrennen. Schläuche vielsporig, an der Spitze aufbrechend und die Sporen entleerend. Sporen kugelig oder ellipsoidisch, farblos. Conidien kettenförmig an den Enden von Mycelästen abgeschnürt, ellipsoidisch, farblos, 1zellig.

1 Art. *D. albidus* Lagerheim. Nährmycel in die Nährsubstanz eingesenkt, Luftmycel flockig, farblos. Gameten meist von demselben Mycelzweige entspringend. Schläuche nur in der obersten Schicht des Nährmediums, nie am Luftmycel gebildet, lang-kegelförmig, mit stumpfer Spitze, meist etwas bogig oder ⟅-förmig gekrümmt, vielsporig, von verschiedener

Größe und Sporenzahl. Sporen kugelig ellipsoidisch, 4—5 μ lang, 3,5—4 μ breit, durch ein Loch am Scheitel austretend und durch eine Zwischensubstanz zu einer dem Scheitel des Schlauches anhaftenden Kugel verklebt; Membran glatt, farblos. Inhalt farblos. Conidien nach den Sporangien gebildet, durch Zerfallen der Mycelenden in basipetaler Richtung cylindrisch-ellipsoidisch, von sehr verschiedener Länge; Membran dick, farblos; Inhalt farblos, körnig. In dem Schleimfluss einer abgeschnittenen größeren *Bromeliacea* (*Puya* sp.), von Lagerheim in Südamerika (bei Quito) gefunden und rein gezüchtet.

II. Protomycetaceae.

Mycel reich entwickelt, gegen die großen Schläuche aber sehr zurücktretend. Schläuche in der Continuität der Mycelfäden oder an den Enden von Ästen gebildet, sehr groß, ellipsoidisch oder kugelig, nach längerer Ruhezeit durch simultane Teilung des Inhalts zahlreiche Sporen bildend. Sporen nach der Größe des einzelnen Schlauches an Zahl sehr verschieden, 1zellig.

A. Mycel parasitisch im Gewebe lebender Pfl., intercellular . . . . . **1. Protomyces.**
B. Mycel saprophytisch, rundliche Fruchtkörper bildend . . . . . **2. Endogone.**

1. Protomyces Unger. Mycel parasitisch im Gewebe lebender Pflanzen, intercellular, verzweigt; Hyphen dünn, mit Querscheidewänden. Schläuche in der Continuität der Hyphen gebildet, sehr groß, kugelig oder ellipsoidisch, dickwandig; Inhalt lange Zeit gleichförmig, erst nach längerer Ruhezeit Sporen bildend. Sporen sehr zahlreich, 1zellig, ellipsoidisch, bei der Reife zu 2, selten zu mehr copulierend und hierauf mit einem Keimschlauch keimend.

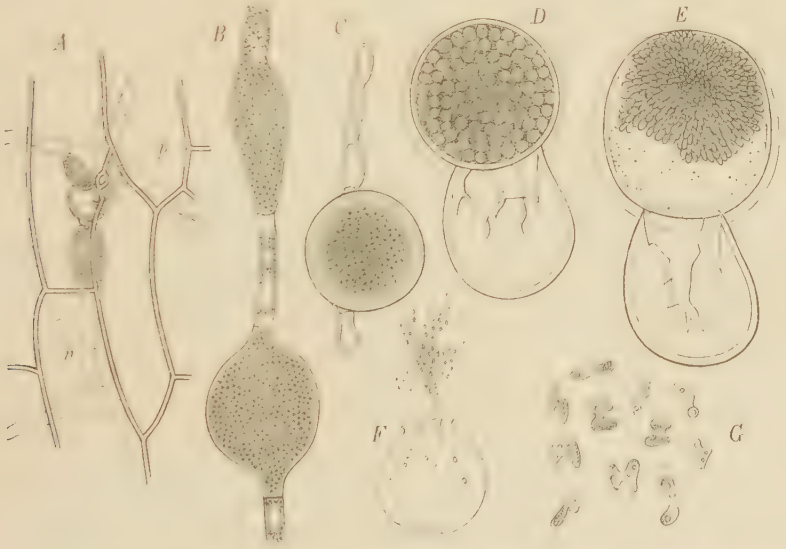


Fig. 130. *Protomyces macrosporus* Unger. *A* Mycel mit jungen Schläuchen; *B* junge, *C* reife Schläuche; *D* keimende Schläuche, Protoplasma in die Sporen geteilt; *E* Schlauch mit reifen Sporen; *F* Entleerung der Sporen; *G* copulierende Sporen. (*A* etwa 100/1, *B—E* 390/1, *F* 200/1, *G* 500/1.) (Nach De Bary.)

Nur 4 Arten sicher hierher zu stellen, davon 3 in Europa, 1 in Nordamerika, 1 in Südamerika, 1 in Afrika. In die Gattung *Protomyces* wurden von früheren Autoren zahlreiche Formen aufgeführt, die darin übereinstimmten, dass sie parasitisch im Gewebe lebender Pfl. leben, hier Sporen bilden, die nicht hervorbrechen. Jetzt werden die meisten der alten *Protomyces*-Arten entweder bei den *Chytridineae* (*Physoderma*) oder den *Ustilagineae* (*Entyloma, Doassansia*) eingereiht. *P. macrosporus* Unger. Schläuche kugelig oder ellipsoidisch, 40—80 μ lang, 35—60 μ breit; Membran bis 5 μ dick, gelblich. Inhalt farblos. Sporen

länglich ellipsoidisch bis stäbchenförmig, 2—3 μ lang, 1 μ breit. Bildet längliche, ziemlich stark vortretende, anfangs wasserhelle, später bräunliche Schwielen an den Blattstielen, Blattnerven und Stengeln vieler *Umbelliferae*, am häufigsten auf *Aegopodium Podagraria*, aber auch auf *Heracleum Sphondylium*, *Carum Carvi*, *Meum Mutellina* u. A., in Europa bis in den höchsten Norden verbreitet, auch aus Afrika angegeben. — *P. pachydermus* von Thümen. Ähnliche Schwielenbildung auf *Taraxacum officinale* hervorrufend. — *P. giganteus* Schröter. Schwielen 2—4 cm lang, 5—8 mm breit und dick, Schläuche 50—72 μ lang, 50—60 μ breit; Membran 5—7 μ dick, auf *Hypochoeris* sp. in Südamerika (Brasilien). — *P. polysporus* Tul. auf *Ambrosia trifida* in Nordamerika.

2. **Endogone** Link. Saprophytisch. Luftmycel reich entwickelt, anfangs schimmelartig, später zu rundlichen Ballen verbunden, verzweigt, an der Außenseite der Fruchtkörper zu einer lockeren Rinde verflochten. Schläuche groß, sackförmig, im Innern der Fruchtkörper dicht neben einander lagernd.

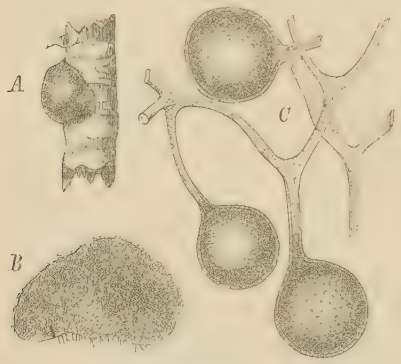


Fig. 131. *Endogone macrocarpa* Tulasne. *A* Fruchtkörper; *B* derselbe im Durchschnitt; *C* Mycel mit Schläuchen. (*A* nat. Gr., *B* etwa 3/1, *C* 100/1.) (Nach Tulasne.)

Die Stellung dieser Gattung ist noch nicht sicher, da die Entwickelung der großen, sackförmigen Gebilde im Inneren der Fruchtkörper, welche Schläuchen der *Tuberaceae* ähnlich sind, noch nicht genau genug beobachtet ist. Ich habe bei *E. macrocarpa* und einer anderen Art (wahrscheinlich *E. microcarpa*) nach längerer Ruhezeit im Innern der Schläuche rundliche, sporenartige Gebilde auftreten sehen, bin aber über die Entwickelung derselben noch nicht ins Klare gekommen.

7 Arten. 5 in Europa, 1 in Südamerika (Feuerland), 1 in Australien. — *E. macrocarpa* Tulasne. Mycel anfangs weiß, später braun, dickwandig, anfangs zottige, schimmelartige Überzüge von 1—2 cm Durchm., später flach gewölbte, rundliche Fruchtkörper von 4—8 mm Länge und 2—4 mm Dicke bildend. Schläuche dicht stehend, 110—150 μ lang, 90—120 μ breit; Membran dick, braun; Inhalt gelblich, fettreich, bei Verletzung der Schläuche rankenförmig ausfließend. Mitteleuropa; auf Erde, zwischen Laub, in Wäldern, besonders häufig aber in Gewächshäusern auf der Erde der Blumentöpfe. Wurde von E. Hoffmann für eine Conidienform des an demselben Standorte häufigen *Hymenogaster Klotzschii*, gehalten, doch ohne bestimmten Nachweis des Zusammenhanges. — *E. pisiformis* Link. Fruchtkörper rundlich, fast kugelig, 3—4 mm breit, weißlich, zart behaart. Innenmasse weißlich oder gelblich, fast ganz aus Schläuchen gebildet. Schläuche 50—90 μ lang, 40—50 μ breit; Membran farblos, dick. Mitteleuropa. Auf Haideboden zwischen Moos u. s. w., auch in Gewächshäusern auf Blumenerde.

III. Monascaceae.

Mycel saprophytisch, reich entwickelt, verzweigt, mit Scheidewänden, Conidien und Sporangien bildend. Sporangien an den Enden von Mycelzweigen gebildet, von einer aus Mycelzweigen gebildeten Hülle umgeben, eine unbestimmte Zahl von Sporen enthaltend. Sporen 1zellig.

A. Sporen in größerer oder geringerer Zahl in einem Sporangium, unter sich frei.
  a. Sporangien vielsporig, von aufsteigenden, sich verflechtenden Hyphen berindet **1. Monascus.**
  b. Sporangien wenigsporig, von kurzen, schneckenförmig gewundenen Hyphen eingehüllt **2. Helicosporangium.**

B. Sporen zu 1-2, selten mehr in einem Sporangium, unter sich und mit dem Sporangium verwachsen **3. Papulaspora.**

1. **Monascus** van Tieghem (Synonym: *Physomyces* Harz). Mycel weitverbreitet, watteartige Massen bildend, verzweigt, mit Querscheidewänden. Sporangien an der

Spitze von Mycelästen gebildet, kugelig oder ellipsoidisch, vielsporig, bei der Reife von einer Hülle umgeben, welche aus Hyphen gebildet wird, die unterhalb des Sporangiums aus dem Tragfaden entspringen, sich verzweigen und verflechten. Sporen rundlich, 1zellig. Conidien von ein- oder zweierlei Art, an den Enden von Mycelzweigen einzeln oder kettenförmig abgeschnürt, 1zellig.

3 Arten in Mitteleuropa. *M. ruber* van Tieghem. Sporangien 40—54 μ breit. Sporen sehr zahlreich in jedem Sporangium, ellipsoidisch, 7—8 μ lang, 4—5 μ breit, farblos, Membran glatt. Berindende Myceläste unterhalb der Sporangien entspringend, sich verzweigend und das Sporangium umhüllend, ohne mit seiner Wandung zu verschmelzen, rot. Conidien kettenförmig abgeschnürt, kugelig oder birnförmig, 10—12 μ breit, farblos; Membran glatt. Auf faulenden Apfelschnitten in Frankreich gefunden. — *M. mucoroides* van Tieghem. Perithecien 60 bis 70 μ breit. Sporangien kugelig, vielsporig. Hüllfäden anfangs weit vom Sporangium abstehend, bei der Reife dasselbe lose umhüllend, farblos. Sporen kugelig, 8 μ breit; Membran farblos, glatt. Conidien meist einzeln stehend, kugelig, 15—18 μ breit, Membran farblos, glatt. — *M. heterosporus* (Harz: *Physomyces heterosporus*) Schröter. Mycel flockig, filzig, rein weiß oder schwach rosa. Schläuche endständig an der Spitze von end- oder seitenständigen Zweigen, kugelig, bei der Reife 40—53 μ breit, umhüllt von einem ziemlich dichten Geflecht unregelmäßig verzweigter Fäden, die von dem Grunde des Sporangiums entspringen. Sporen zahlreich in jedem Schlauche, kugelig bis kurz ellipsoidisch, 4,5—5,4 μ breit; Membran dick, glatt, farblos. Conidien zweierlei: 1) Torulaform. Conidien am Ende der Zweige in Ketten oder einzeln gebildet, 2,5—3,5 μ breit; 2) Macroconidien, einzeln stehend, verkehrt eiförmig, größer. Inhalt der Mycelien, Sporen und Conidien rot; Farbstoff karminrot, in Wasser unlöslich, in Alkohol leicht löslich, grünlichbraun fluorescierend, durch Ätzkali und Salz mit Schwefelsäure gelborange gefärbt (Physomycin nach Harz). In Glycerinlösung in einer Seifenfabrik in Bayern.

Fig. 132. *Monascus* (*Physomyces*) *heterosporus* (Harz) Schröter. *A* Mycel mit Conidien; *B* Perithecien mit Hülle; *C* Durchschnitt durch einen reifen Fruchtkörper. (Etwa 400/1.) (Nach Harz.)

2. **Helicosporangium** H. Karsten. (Nicht *Helicosporangium* Eidam.) Mycel schimmelartig, weit verbreitet, verzweigt, mit Querscheidewänden. Sporangien kugelig, von schneckenförmig gewundenen Hyphen umhüllt, wenige Sporen enthaltend.

1 Art. *H. parasiticum* H. Karsten. Sporangien braun, 6—9 Sporen enthaltend. Auf Wurzeln von *Daucus Carota*. Deutschland.

3. **Papulaspora** Preuß. Mycel weit verbreitet, schimmelartig, verzweigt. Sporangien kugelig, 1-, 2-, selten mehrsporig, von einer vielzelligen Hülle eingeschlossen, mit ihr verwachsen. Sporen braun oder schwärzlich, verwachsen.

1—2 Arten. Mitteleuropa. *P. sepedonioides* Preuß. Mycel weit verbreitet. Luftmycel weiße, wollige Rasen bildend. Schlauch kugelig, 1—2 Sporen enthaltend; Membran braun. Hüllzellen klein, farblos. Auf faulenden Vegetabilien (Äpfeln). Mitteleuropa.

Anm. Die Gattungen *Helicosporangium* H. Karsten und *Papulaspora* Preuß, die gewiss noch weiterer Beobachtung bedürfen, sind auf die Autorität von Harz unter die *H.* gestellt. Die von Eidam unter den obigen Gattungsnamen beschriebenen Pilze, die ich genauer kenne, gehören sicher nicht in diese Ordnung.

Protoascineae

von

J. Schröter.

Mit 11 Einzelbildern in 3 Figuren.

(Gedruckt im October 1894.)

Wichtigste Litteratur. A. *Saccharomycetes*: M. Reeß, Botanische Untersuchungen über die Alkoholgährungspilze. Leipzig 1870. — Derselbe, Über den Soorpilz (Sitzungsber. d. physikal. med. Societät zu Erlangen 1877. 1878. — L. Pasteur, Mémoire sur la fermentation alcoolique (Ann. de Chim. et Phys. T. LVIII. 1866. — Ders., Études sur la bière. Paris 1876. — L. Cienkowski, Die Pilze der Kahmhaut (Mélanges biolog. de l'Académie de St. Pétersbourg T. VIII). — Engel, Les ferments alcooliques. 1872. — O. Brefeld, Untersuchungen über die Alkoholgährung (Phys. medic. Gesellsch. zu Würzburg 1873). — Ders., Über Gährung (Landwirthsch. Jahrbücher 1874—1876). — Ders., Botan. Untersuchungen über Hefepilze. Leipzig 1883. — E. Ch. Hansen, Organismer i Oel og Oekurt. Kopenhagen 1879 (Doctordissert.). — Ders., Contributions à la connaissance des organismes qui peuvent se trouver dans la bière et le moût de bière et y vivre (Meddelelser fra Carlsborg Laboratoriet I. 1879). — Ders., Recherches sur la physiologie et la morphologie des ferments alcooliques (das. 1881). — Ders., Recherches sur les organismes qui à différentes époques de l'année, se trouvent dans l'air, à Carlsborg et aux alentours (das. 1882, 1886, 1891). — Ders., Bemerkungen über Hefepilze (Allgem. Zeitschrift f. Bierbrauerei und Malzfabr. 1883). — Ders., Production de variétés chez les Saccharomycètes (Ann. de microgr. T. II. 1890). — J. Ch. Bay, The spore-forming species of the genus *Saccharomyces* (The American Naturalist 1893). — J. Jörgensen, Die Mikroorganismen der Gährungstheorie. Berlin 1887, 2. Aufl. 1890. — W. Zopf, Die Pilze. Breslau 1890 (Absch. II. *Saccharomycetes*). — J. B. de Toni, *Saccharomycetaceae* (P. A. Saccardo, Sylloge Fungorum VIII. Patavii MDCCCLXXXIX). — A. Koch, Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den Gährungsorganismen. Braunschweig I. 1891, II. 1892, III. 1893.

B. *Endomycetaceae*. A. de Bary, Zur Kenntnis der Agaricineen (Botan. Zeitung 1859). — M. Reeß, Bot. Untersuchungen über die Alkoholgährungspilze. Leipzig 1870. — E. Eidam, Zur Kenntnis der Entwickelung bei den Ascomyceten (Beiträge zur Biologie der Pflanzen. III. 3. Breslau 1883). — F. Ludwig, Über Alkoholgährung und Schleimfluss lebender Bäume (Bericht der deutschen botan. Gesellschaft IV. Berlin 1886). — Ders., Lehrbuch der niederen Kryptogamen. Stuttgart 1892. — O. Brefeld, Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie. IX. Heft. Münster i. W. 1891.

Merkmale. Mycel in verschiedener Weise entwickelt. Sporen in typischer Zahl (meist 4) in Schläuchen gebildet. Schläuche ohne jede Umhüllung, frei oder an den Enden von Mycelästen in ungleicher Höhe gebildet. Sporen 1zellig, hefeartig sprossend oder mit Keimschlauch auskeimend.

Vegetationsorgane. Bei den *Saccharomycetaceae* ist ein eigentliches fädiges Mycel nicht vorhanden. Die vegetativen Zellen bleiben vereinzelt oder in ketten- oder bäumchenförmiger Verbindung, die durch sogenannte Hefesprossung gebildet wird, indem jede Zelle an einem oder an mehreren Punkten aussprossen und eine neue Zelle bilden kann, die zur Größe und Gestalt der Mutterzelle heranwächst. Unter besonderen Ernährungsverhältnissen werden die Zellen aber langgestreckt und bleiben mit breiten, abgeflachten Enden verbunden, womit der Übergang zur Bildung eines fädigen Mycels gegeben ist. — Die *Endomycetaceae* besitzen ein reich entwickeltes, verzweigtes, mit Querscheidewänden versehenes Mycel.

Fortpflanzung. Die für die Pilze dieser Ordnung typische Fortpflanzungsweise ist die durch endogen in bestimmten Zellen gebildete Sporen. Diese sporenbildenden Zellen, die Schläuche (asci), unterscheiden sich von den Sporangien der *Phycomycetes* und der *Hemiascineae* nur darin, dass die Zahl der Sporen in einem Schlauche bei derselben Art sich (abgesehen von einzelnen Abweichungen, die durch Fehlschlagen einzelner Sporen erklärt wird) immer gleichbleibt, und dass diese Zahl immer auf eine Potenz von 2 zurückzuführen ist (2, 4, 8, 16, 32). Bei *Monospora* wird nur eine einzelne Spore in einem Schlauche gebildet. — Bei den *Saccharomycetaceae* sind die Schläuche von den vegetativen Zellen (Sprosszellen) wenig oder gar nicht verschieden, es macht hier den Eindruck, dass die vegetative Zelle im Laufe der Entwickelung zum Schlauche wird, wie bei *Albugo* und *Phytophthora* die typische Conidie der *Peronosporineae* zum Sporangium. Diese Schläuche sind hier vereinzelt oder auch wohl wie die vegetativen Zellen kettenförmig verbunden. Jede Andeutung eines Geschlechtsactes bei Ausbildung der Schläuche fehlt hier. — Bei den *Endomycetaceae* sind die Schläuche endständig, von den Mycelzellen stark differenziert. Auch hier fehlt bei den meisten Arten jede Andeutung einer Sexualität; bei *Endomyces Magnusii* kommt es dann und wann vor, dass ein Schlauch außer mit seinem Tragfaden noch mit einer anderen Hyphe in offener Verbindung steht, so dass das Ansehen einer Copulation zweier Hyphenenden gebildet wird, doch bildet dies hier die Ausnahme und wird von Brefeld als eine bedeutungslose Fusion benachbarter Hyphenäste erklärt. Bei *Eremascus* hingegen stehen die Schläuche fast ausnahmslos an den Enden zweier, spiralig um einander gewundener Hyphen, und Eidam hält an seiner aus der Beobachtung frischen Materials gewonnenen Überzeugung fest, dass hier eine geschlechtliche Thätigkeit vorliegt, indem die beiden sich umschlingenden Hyphen an ihrer Spitze copulieren, somit als Gameten zu betrachten sind, und dann als Product der Copulation der Schlauch, in welchem sich schließlich die Sporen bilden, hervorsprosst. Der Vorgang würde sich demnach ähnlich gestalten wie der bei der Zygosporenbildung von *Piptocephalis* bezw. *Syncephalis*, jedoch ist das Ergebnis der Copulation nicht eine Zygospore, sondern, wie bei *Dipodascus*, wird dieser Vorgang übersprungen, und es tritt sogleich die Schlauchbildung ein.

Außer durch Schlauchsporen können sich die *P.* auch durch Conidien fortpflanzen. Bei den *Saccharomycetaceae* kann jede beliebige vegetative Zelle sich aus dem Gesamtverbande lösen und gleichsam als Conidie neu aussprossen; solche Verbände gleichen ganz den Conidienketten mancher *Hyphomycetes* (*Ascomycetes*-Conidien), z. B. *Cladosporium*, *Botrytis*, nur fehlt die Traghyphe. Bei *Endomyces* kommen 2 verschiedene Formen von Conidienbildung vor; bei der einen werden die Conidien kettenförmig, durch Zerfall der Hyphen in einzelne Glieder gebildet (Oidiumbildung), bei der anderen bilden sich größere, einzelnstehende Sporen aus (meist als Chlamydosporen bezeichnet), sie gleichen in Form und Größe Schläuchen, die nicht zur Sporenbildung gelangt sind (reducierte Sporangien S. 53).

Anzahl und geographische Verbreitung. Die Artenzahl der *P.* ist schwer auch nur annähernd festzustellen, weil, wenigstens bei den *Saccharomycetaceae*, die Artbegrenzung außerordentlich schwankt, erst in jüngster Zeit durch sorgfältige Culturen und genauere Beobachtung der Sporenbildung einige Sicherheit gewonnen hat. Die Annahme sogenannter physiologischer Arten, d. h. Arten, die weniger durch morphologische Merkmale als durch eine differente bestimmte Lebensthätigkeit sich unterscheiden, spielt hierbei auch eine große Rolle. Ferner kommt der Umstand in Betracht, dass bei vielen vorläufig unter die *Saccharomycetaceae* gestellten Arten noch keine Sporenbildung bekannt ist, dass es also noch nicht feststeht, ob diese wirklich hierher gehören oder nur stationär gewordene Sprosskeimungen der Sporen anderer Pilze sind. — Nach einer etwas weiten Auffassung ist zu rechnen, dass jetzt etwa 50 Arten als bekannt angenommen werden; es ist zu erwarten, dass ihre Zahl als bedeutend höher befunden werden wird, wenn weiterhin, namentlich auch in außereuropäischen Ländern, besonders in den Tropen, auf die verschiedenen Arten geachtet werden wird. Viele Formen, besonders

die bekannten Erreger der Alkoholgährung, darf man wohl als Cosmopoliten ansehen, jedoch ist außerhalb der Culturländer auf die Verbreitung der einzelnen Arten noch gar nicht geachtet worden.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Nach unten schließen sich die *P.* an die *Hemiascineae* eng an, und es sind in ihrem einfachen Aufbau auch noch viele Ähnlichkeiten mit den *Mucorineae* erhalten. Nach der anderen Richtung hin sind sie mit den *Plectasceae*, besonders mit den *Gymnoascaceae*, sehr nahe verwandt. *Endomyces* ist in der That als die Stammform für *Gymnoascus* aufzufassen.

Nutzen und Schaden. Die *Saccharomycetaceae* gehören zu den für den menschlichen Haushalt wichtigsten Pilzen: wenigstens gilt dies für einige Arten derselben. Bei der Herstellung alkoholischer Getränke spielen einzelne *Saccharomyces*-Arten die Hauptrolle, indem durch ihre Lebensthätigkeit aus bestimmten Kohlenhydraten, neben anderen, weniger in Betracht kommenden Stoffen, Alkohol gebildet wird. Die einzelnen *Saccharomyces*-Arten verhalten sich dabei gegen die bestimmten Nährstoffe verschieden, indem sie entweder nur eine bestimmte Zuckerart (Traubenzucker) vergähren können, oder nebenher ein Ferment bilden, welches auch andere Zuckerarten gährungsfähig macht. Die einzelnen Hefearten und -varietäten verleihen dabei wahrscheinlich durch nebenhergehende Bildung bestimmter Äther den Getränken besonderen Geschmack. Manche der üblichen alkoholischen Getränke (viele untergährige Biere wie Faro, Berliner Weißbier u. a., Kumys, Kefir, Sake) werden durch Zusammenwirken der Hefepilze mit bestimmten Bacterienarten hervorgebracht, bei den wichtigsten dieser Getränke, den reinen Weinen und den untergährigen Bieren, kommt es aber darauf an, vollständig reine *Saccharomyces*-Arten zu benützen; die Einführung der Hefereinculturen durch Pasteur und die besonders durch E. Ch. Hansen geförderte Reinzüchtung der besonderen Hefearten und -varietäten haben nach dieser Richtung hin die Technik bedeutend gefördert.

Eine weitere wichtige Verwendung finden die *Saccharomyces*-Arten bei der Bäckerei. Auch hier beruht die gewünschte Thätigkeit auf der Eigenschaft der Hefe, aus Zucker Alkohol und Kohlensäure zu bilden; das Wichtigste ist hierbei die Kohlensäurebildung, durch welche die Teigmassen aufgelockert werden. Bei den älteren Methoden der Brodbäckerei kommen auch hier, im Sauerteige, Hefe und Bacterien gemeinschaftlich zur Wirksamkeit, indem die beigemischten Essigsäurebacterien dem Landbrode seinen besonderen, frischen Geschmack erteilen; die Weißbrodbäckerei, wie die neuere Bäckerei überhaupt verzichtet meist auf diese fremde Zuthat und verwendet nur reine Hefe. Bei der Presshefefabrikation ist die Züchtung reiner und specifischer Hefeformen von besonderer Wichtigkeit.

Einzelne Hefearten (z. B. Formen von *Saccharomyces Pastorianus*) sind dadurch schädlich, dass sie bei der Gährung nebenbei Stoffe bilden, welche den Getränken unangenehmen Geschmack verleihen oder in ihnen Trübungen hervorrufen (wilde Hefen), sie müssen also bei der Züchtung der guten Hefearten eben so ängstlich ausgeschlossen werden wie die Bacterien. Eine Art (*Saccharomyces albicans*) ist für Tiere und Säugetiere pathogen, indem sie die Schleimhäute angreifen und Verschwärungen (Soor) veranlassen kann. *Monospora cuspidata* lebt in der Leibeshöhle von Wasserflöhen (Daphniden) und tötet dieselben. Da diese kleinen Krebse eine Hauptnahrung vieler Fische bildet, kann der Pilz auch für die Fischzucht schädlich sein.

Einteilung der Ordnung.

A. Vegetative Zellen vereinzelt oder in Sprossverbänden lose verbunden, in der Regel keine Hyphen bildend. Schläuche den vegetativen Zellen fast gleich, isoliert oder unregelmäßig lagernd . . . . . **I. Saccharomycetaceae.**

B. Vegetative Zellen ein fädiges Mycel bildend. Schläuche an den Enden von Mycelästen, seltener intercalar, vom Mycel deutlich differenziert . **II. Endomycetaceae.**

I. Saccharomycetaceae.

Vegetative Zellen isoliert oder zu Sprossverbänden, ketten- oder bäumchenförmig, vereinigt; jede Zelle sprossfähig. Schläuche den vegetativen Zellen gleich oder wenig von ihnen verschieden, 2, 4 oder 8 (durch Fehlschlagen zuweilen 3, 5), selten eine einzige Spore enthaltend. Schlauchsporen bei der Weiterentwickelung wieder Sprossverbände bildend.

A. Schläuche 2—8- (selten 1—3-) sporig. Sporen kugelig oder ellipsoidisch . . . . . 1. Saccharomyces.

B. Schläuche 1sporig. Sporen nadelförmig . . . . . 2. Monospora.

1. **Saccharomyces** Meyen. Vegetative Zellen kugelig, ellipsoidisch, eiförmig, birnförmig u. s. w., unter besonderen Umständen langgestreckt, mycelartig. Schläuche kugelig, ellipsoidisch oder cylindrisch, 1—8sporig, einzeln oder kettenförmig verbunden. Sporen kugelig oder ellipsoidisch, 1zellig.

Etwa 40 Arten, viele davon unsicher begrenzt. Geographische Verbreitung der einzelnen Arten nicht festgestellt, jedenfalls viele Cosmopoliten. — *S. cerevisiae* Meyen (Fig. 133 *A*) (Bierhefe). Vegetative Zellen kugelig oder eiförmig, 8—12 μ lang, 8—10 μ breit, einzeln oder zu bäumchenförmigen Sprossungen verbunden, in alten Culturen oft langgestreckte, wurstförmige

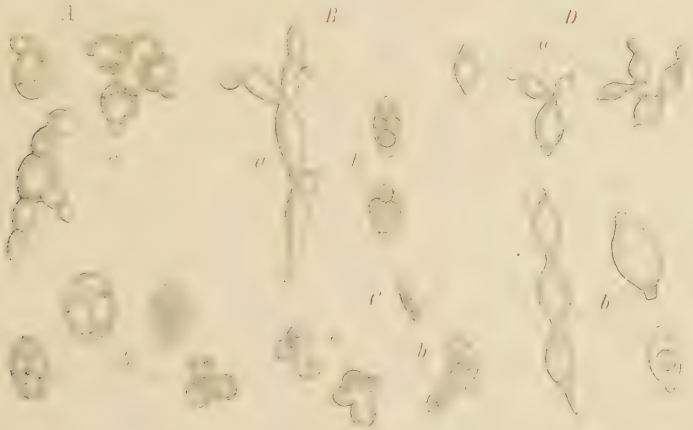


Fig. 133. *Saccharomyces*-Arten. *A S. cerevisiae* Meyen, *a* vegetative Zellen, *b* Sporenbildung, *c* keimende Sporen. — *B S. Pastorianus* Reeß, *a* u. *b* wie bei *A*. — *C S. conglomeratus* Reeß. — *D S. apiculatus* Reeß. (*A* 750/1, *B*, *a* 400/1, *b* 600/1, *C*, *a* 600/1, *b* 400/1, *D* 600/1.) (Nach Reeß.)

Zellen bildend. Schläuche kugelig oder kurz ellipsoidisch, 11—14 μ breit, meist 4sporig. Sporen meist in Tetraederform geballt, kugelig, 2,5—6 μ breit, farblos. Meist untergetaucht in gährungsfähigen Flüssigkeiten, später auch graue Kahmhäute bildend. Auf festem Nährboden (Kartoffeln, Gelatine) milchweiße Schleimhäufchen bildend, welche die Gelatine nicht verflüssigen. Sporen bilden sich auf festem Nährboden bei schwacher Ernährung, am besten bei 30° C. Vergährt Traubenzucker, Malz- und Rohrzucker, indem er letzteren durch ein von ihm selbst gebildetes Ferment (Invertin) in Traubenzucker umsetzt. Bei der Bierbereitung wird der Pilz zur Vergährung der Bierwürze, die durch Abkochung des Malzes (gekeimte Gerste, in welcher die Stärke durch die bei der Keimung entstehende Diastase in Zucker umgewandelt ist) gewonnen wird, in Alkoholgährung versetzt. Den verschiedenen Biersorten (obergähriges, untergähriges, Faro, Weißbier u. s. w.) entsprechen meist bestimmte Varietäten des Pilzes, die sich in Reinculturen oft durch besondere Formen der Colonien unterscheiden lassen. In neuerer Zeit werden diese Varietäten auch im Großen rein gezüchtet. — Bei der Branntweinbereitung wird in der »Schlempe« durch Zusatz von Malz (behufs Zuführung von Diastase) die Stärke in Zucker umgesetzt und durch Zusatz von Bierhefe dieser in Alkoholgährung versetzt. Auch für die Bäckerei ist *Saccharomyces cerevisiae* das wichtigste Ferment. — *S. ellipsoideus* Reeß (Weinhefe). Vegetative Zellen ellipsoidisch, meist

6 μ lang, einzeln oder zu kleinen Sprossverbänden vereinigt. Schläuche kugelig, 2–4sporig. Sporen kugelig, 2—4 μ breit. Untergetaucht oder oberflächlich in Form von Kahmhäuten. Bildet das Ferment der Weingährung, jedenfalls auch der Vergährung vieler Früchte, die zur Gewinnung von Branntweinen benützt werden (Kirschen, Pflaumen u. a.). Findet sich besonders in Weinbaugegenden auf Früchten, nach Brefeld auch besonders häufig auf Mist, und kommt mit den Früchten und aus der Luft in den Most; überwintert vielleicht in der Sporenform im Boden. — *S. Pastorianus* Reeß (Fig. 133 *B*). Vegetative Zellen ellipsoidisch oder eiförmig in den alten Culturen, keulen- oder birnförmig. Schläuche kugelig oder cylindrisch, 2—4sporig. Sporen kugelig, 4—5 μ breit, geballt oder reihenweise liegend. In Bierwürze schwache Obergährung hervorrufend. Einzelne Varietäten verursachen Trübungen des Bieres. — *S. exiguus* Reeß. Vegetative Zellen sehr klein, 5 μ lang, 2—3 μ breit, ketten- oder bäumchenförmig verbunden. Schläuche 2—3sporig. Sporen in einer Reihe liegend. Vergährt Trauben- und Rohrzucker, aber nicht Maltose. — *S. conglomeratus* Reeß (Fig. 133 *C*). Vegetative Zellen kugelig, 5—6 μ breit. Sporentragende Schläuche sehr häufig zu zweien oder mit je einer vegetativen Zelle verbunden bleibend. Sporen zu 2—4 in einem Schlauche, reihenweise geordnet. Auf faulenden Trauben und in der Weinhefe gefunden. — *S. galacticola* Pirotta et Riboni. Schläuche 2—4 sporig. Sporen ellipsoidisch, tetraederförmig geordnet. In Milch alkoholische Gährung hervorrufend. — *S. anomalus* Hansen. Vegetative Zellen kugelig oder ellipsoidisch. Schläuche 4sporig. Sporen auf einer Seite abgeflacht, kappenförmig. In wilder Hefe und auf Weintrauben gefunden. — *S. albicans* (Robin) Reeß. Vegetative Zellen von verschiedener Gestalt und Größe, teils kugelig, teils ellipsoidisch, eiförmig oder cylindrisch. Schläuche kugelig, 1sporig. Sporen kugelig. Auf Schleimhäuten, besonders der Mundschleimhaut von Menschen und verschiedenen Säugetieren (Kälbern), milchweiße, rundliche Rasen (Schwämmchen, Aphthen, Soor) hervorrufend, die in die Schleimhaut eindringen und Geschwürsbildung veranlassen, auf andere Schleimhäute übertragbar. Morphologisch dem Kahmpilze (*S. Mycoderma*) ähnlich, durch seine pathogene Wirksamkeit von diesem verschieden. — *S. Mycoderma* Reeß (Kahmpilz). Vegetative Zellen meist cylindrisch, reich verzweigte, bäumchenförmige Verbände bildend, oft langgestreckt, fast mycelartig. Schläuche cylindrisch, bis 20 μ lang, 1—4sporig. Vergährt Traubenzucker, aber nicht Maltose. Findet sich meist als dicke, schmutzig weiße, gerunzelte Häute auf Wein, Bier, Wasser, auf gährenden Vegetabilien (saueren Gurken, Sauerkraut). — Bei einer Anzahl mehr oder weniger weit verbreiteter Hefearten ist keine Sporenbildung bekannt. Von diesen sind zu erwähnen: *S. apiculatus* Reeß (Fig. 133 *D*). Vegetative Zellen citronenförmig, mit stumpfen Enden, 6—8 μ lang, 2—3 μ breit, häufig kettenförmig verbunden. Vergährt Traubenzucker, aber weder Maltose noch Rohrzucker. Überwintert im Boden. Spielt eine wichtige Rolle bei Bereitung von Obstweinen. — *S. Kefyr* Beyerinck. Vegetative Zellen ellipsoidisch oder eiförmig, 5—6 μ breit. In den Kefyrkörnern zusammen mit mehreren Bacterienarten (*Bacillus caucasicus* und *B. acidi lactici*) aufbewahrt. Bei der Kefyrbereitung wird der Käsestoff durch den *Bacillus caucasicus* peptonisiert und in Lösung gehalten, während die Hefe alkoholische Gährung und Kohlensäurebildung veranlasst. Das aus Kuhmilch bereitete Getränk bildet im Innern Asiens (Kaukasusländer) das Volksgetränk und hat in neuerer Zeit auch in Europa, besonders zu Heilzwecken verwandt, weite Verbreitung gefunden. — *S. glutinis* (Fresenius) F. Cohn (Zellen kugelig, 4—5 μ breit) und *S. Fresenii* Schröter (Zellen ellipsoidisch bis cylindrisch, bis 11 μ lang, 4—5 μ breit) schlagen sich häufig aus der Luft auf Leim (Gelatine) nieder und bilden fleisch- bis rosenrote Schleimhäufchen. — *S. niger* Marpman. Ebenfalls aus der Luft stammend, bildet auf Gelatine braune bis pechschwarze Colonien.

II. Endomycetaceae.

Mycel meist deutlich, gewöhnlich sogar reich entwickelt, und dann schimmelartige Rasen bildend und mit zahlreichen Querwänden. Sporen in Schläuchen gebildet. Schläuche einzelnstehend, ohne jede Hülle, meist end- oder seitenständig, seltener intercalar, 4- oder 8sporig (selten mehrsporig). Sporen 1zellig. — Conidien an den Enden von Mycelästen gebildet, 1zellig.

A. Mycel sehr schwach entwickelt, nur einen haustorienartigen Fuß und einen kurzen, aufrechten, schlauchtragenden Zweig bildend . . . . . **1. Podocapsa.**

B. Mycel reich entwickelt, verzweigt, schimmelartig.

a. Schläuche durch Copulation, an den Enden von 2 spiralförmig um einander gewundenen Ästen gebildet . . . . . **2. Eremascus.**

b. Schläuche ungeschlechtlich gebildet, an den Enden eines Mycelfadens, seltener intercalar.
α. Schläuche 4sporig . . . . . 3. **Endomyces.**
β. Schläuche 8sporig . . . . . 4. **Oleina.**

1. **Podocapsa** van Tieghem. Mycel parasitisch, sehr kurz, gelappte oder handförmig geteilte Haustorien bildend, von denen sich eine kurze, einfache, schlauchtragende Hyphe erhebt, an deren Ende der Schlauch steht. Schläuche ei- oder keulenförmig, 8- oder mehr- (32-) sporig. Sporen spindelförmig, 1zellig. — Parasiten auf *Mucoraceae*.

2 Arten. Mitteleuropa (Frankreich). *P. palmata* van Tieghem. Grundständige Hyphen breit, handförmig verzweigt, stumpf, mit sparsamen Querscheidewänden. Fruchttragende Hyphe und Schlauch zusammen 50 μ lang, dauerhaft, braun werdend. Schlauch länglich ellipsoidisch, abfallend, 8sporig. Sporen geballt, spindelförmig, 12 μ lang, 5 μ breit, 1zellig, farblos. — *P. diffusa* van Tieghem. Haustoriumartiges Mycel 3teilig, strahlend, von der fruchttragenden Hyphe durch eine Scheidewand getrennt. Schlauch und Stiel zusammen etwa 40 μ lang. Schlauch ei-keulenförmig, etwas länger als der Stiel, abfallend, mehr- (gewöhnlich 32-) sporig. Sporen geballt, spindelförmig, 8 μ lang, 3 μ breit, 1zellig, farblos.

2. **Eremascus** Eidam. Mycel schimmelartig, weit verbreitet. Schläuche einzeln, nackt, kugelig, an der Spitze von 2 schraubenförmig um einander gewundenen Ästen stehend, kugelig, 8sporig. Sporen 1zellig.

1 Art. Mitteleuropa (Deutschland). *E. albus* Eidam (Fig. 134). Mycel weit verbreitet, schimmelartig, schneeweiß, sehr zart, mit vielen Verzweigungen und Querscheidewänden. Fruchttragende Äste seitenständig, kurz, etwa 10 mal so lang als breit, zu 2 schraubenförmig um einander gewunden, mit 1—4 Windungen, durch eine Querwand von der Haupthyphe getrennt, zuletzt am Scheitel copulierend. Schläuche an der Spitze der copulierten Äste gebildet, kugelig, 12,5—13 μ breit, 8sporig. Sporen geballt, kugelig, 5,2—5,5 μ breit; Membran glatt, dick, farblos. Auf verdorbenem Malzextract. (Nur einmal von Dr. Eidam in Breslau gefunden und eine Zeit lang weiter gezüchtet, bisher nicht wieder gefunden, aber in guten Präparaten erhalten.)

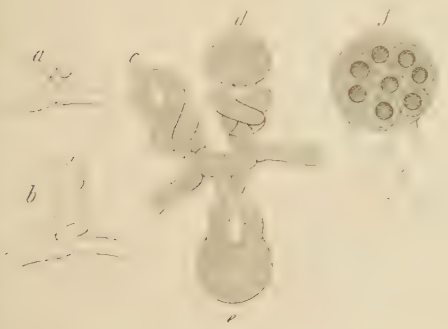


Fig. 134. *Eremascus albus* Eidam, *a* erster Anfang der Fruchtanlagen, *b—f* weitere Entwickelung in der Folge der Buchstaben, *f* reifer Schlauch mit Sporen. (900/1.) (Nach Eidam.)

Fig. 135. *Endomyces decipiens* (Tulasne) Reeß. *A* Mycelfäden mit Conidien (Oidium- und Chlamydosporen); *B* Mycelfäden mit Schläuchen; *C* Sporen. (*A* 240/1, *B* 320/1, *C* 350/1.) (Nach Brefeld.)

3. **Endomyces** Reeß. Mycel weit verbreitet, schimmelartig, meist parasitisch. Schläuche einzelnstehend, nackt, an den Enden kurzer, einfacher Seitenäste gebildet, kugelig oder birnförmig, 4sporig. Sporen 1zellig.

5 Arten. Mitteleuropa. *E. decipiens* (Tulasne) Reeß (Fig. 135). Weitverbreitete, schimmelartige Rasen bildend, schneeweiß. Hyphen reichverzweigt, farblos. Schläuche einzeln an den Enden kurzer Seitenäste gebildet, unregelmäßig, in ungleicher Höhe stehend, ei- oder birnförmig, 17 μ lang, 12—13 μ breit, 4sporig. Sporen kappenförmig, zum größeren Teile rundlich, auf einer Seite abgeflacht, mit vorspringendem, scharfem Rande, 6—8 μ breit, 5 μ hoch, anfangs gewöhnlich zu 2 mit den flachen Seiten verbunden, 1zellig; Membran

farblos, glatt. Conidien (viel häufiger als die Schlauchsporen) von zweierlei Art. 1. Durch Querteilung der Mycelenden in kleine cylindrische Glieder Oidium gebildet. 2 Endständige, einzelne, große, 15—17 μ lange, 10—12 μ breite, eiförmige Conidien (Chlamydosporen). Parasitisch in den Fruchtkörpern von *Armillaria mellea* lebend, diese vollständig durchwuchernd und verunstaltend, meist auch die Sporenbildung verhindernd. — *E. Magnusii* Ludwig. Mycel verhältnismäßig dick (8—10 μ). Schläuche ellipsoidisch, etwa 30—45 μ lang, 20—25 μ breit, 4sporig. Sporen ellipsoidisch; Membran farblos, grobwarzig. Conidien in Oidiumform. Im Saftfluss der Eichen. — *E. vernalis* Ludwig findet sich im ersten Frühjahr im Saftfluss der Birken. — *E. parasiticus* Fayod wächst auf den Lamellen von *Agaricus (Tricholona) rutilans*. — *E. szytonematum* Zukal, an den Fäden von *Scytonema alatum*, ruft kleine, kugelige Gallenbildungen an dieser Alge hervor.

4. **Oleina** van Tieghem. Mycel kriechend, verzweigt, mit Scheidewänden. Schläuche seitenständig oder intercalar zwischen den Hyphengliedern gebildet, kugelig, 8sporig. Sporen geballt, kugelig oder ellipsoidisch, 1zellig.

2 Arten. Mitteleuropa (Frankreich). *O. nodosa* van Tieghem. Mycel kriechend, mit keulenförmigen Gliedern. Schläuche intercalar, kugelig, 8sporig. Sporen geballt, eiförmig, farblos, 6 μ lang, 4 μ breit. Wächst im Olivenöl. — *O. lateralis* van Tieghem. Schläuche seitenständig, kugelig, 8sporig. Sporen geballt, kugelig, 5 μ breit, farblos. An Baumwollfäden, die in Öl getaucht waren.

Anhang.

In die Nähe der hier besprochenen Pilze wird auch die Gattung *Bargellinia* Borzi gestellt. Mycel weitverbreitet, schimmelartig, zart, farblos. Schläuche endständig, einzelnstehend, kugelig, fein, höckerig, stachelig, bräunlich, 1—2sporig. Sporen kugelig, zarthäutig, farblos. — Die einzige Art. *B. monospora* Borzi ist in Italien im menschlichen äußeren Gehörgange gefunden worden. Die Schläuche sind 8—12 μ breit. Sie haben das Ansehen von Conidien, und es muss bis auf weitere Beobachtung zweifelhaft erscheinen, ob es wirkliche sporenführende Schläuche sind.

Protodiscineae

von

J. Schröter.

Mit 12 Einzelbildern in 2 Figuren.

(Gedruckt im October 1894.)

Wichtigste Litteratur. A. de Bary, *Exoascus Pruni* und die Taschen oder Narren der Pflaumbäume (Abhandl. der Senckenberg. naturf. Gesellsch. Bd. V. Frankfurt a. M. 1864). — L. R. Tulasne, Super Friesiano Taphrinarum genere (Annales d. sciences nat. 5 Sér. Bot. T. V.). — P. Magnus, *Ascomyces Tosquinetii* Wesendorp. (Hedwigia Bd. 13. 1874). — Ders., Zur Naturgeschichte der *Taphrina aurea* Pers. (das. Bd. 14. 1875). — Ders., Bemerkungen über zwei auf *Alnus* lebende *Taphrina*-Arten (das. Bd. 29. 1890). — E. Rathay, Über die Hexenbesen der Kirschbäume und über *Exoascus Wiesneri* Rathay (Sitzungsber. der Wiener Akademie d. Wissensch. Bd. LXXXIII. 1881). — R. Sadebeck, *Exoasci* (Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland. 2. Auflage. Bd. I. Abt. II. 1883). — Ders.,

Untersuchungen über die Pilzgattung *Exoascus* und die durch dieselbe in Hamburg hervorgerufenen Baumkrankheiten (Jahrbuch d. wissensch. Anstalten zu Hamburg für 1883. Hamburg 1884). — Ders., Kritische Untersuchungen über die durch *Taphrina*-Arten hervorgebrachten Baumkrankheiten (das. Bd. VIII. 1890). — Ders., Die parasitischen Exoasceen (das. Bd. X. 2. 1893). — C. L. Johanson, Om swampslögtet Taphrina (Oefversigt of Kongl. vetenskaps Academiens Forh. Stockholm 1885). — Ders., Studies öfver swampslögtet Taphrina (Bihang t. kl. K. Svenska Vet. Acad. Handlingar. Bd. 13. 3. Stockholm 1887). — P. A. Saccardo, Sylloge fungorum. Vol. VIII. Patavii MDCCCLXXXIX. *Exoasceae*; Das. Vol. X. MDCCCXCII. — E. Rostrup, *Taphrinaceae Danicae* (Vedensk. Meddel. fra den naturh. Foren. Kjöbenhavn 1890). — O. Brefeld, Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie. Heft IX. Münster i. W. 1891. — J. Schröter, Krypt. Flora v. Schlesien. Bd. III. 2. *Taphrinei. Ascocorticiinei.* Breslau 1893. — Giesenhagen, Über Hexenbesen an tropischen Farnen (Flora. 1892. Erg. Bd.) — C. Massalongo, Intorno alla *Taphrina campestris* Sacc. (Nuov. Giorn. bot. Ital. Vol. XXIII. 1891). — Ders., Intorno alla *Taphrina polyspora* (Sor.) Johans. var. *Pseudoplatani* Mass. (Bull. della soc. bot. ital. 1892).

Merkmale. Mycel ausgebildet, bei der Fruchtreife zuweilen nicht mehr erkenntlich. Schläuche eine flache Fruchtschicht bildend, die im Umfange nicht deutlich begrenzt ist. Schläuche parallel palissadenartig neben einander stehend. 8- bis vielsporig. Sporen ellipsoidisch oder fast kugelig, 1zellig; Membran farblos. Paraphysen nicht vorhanden.

Vegetationsorgane. Das Mycel ist mehr oder minder reichlich entwickelt, fadenförmig, mit Querscheidewänden versehen. Bei einigen *Exoascaceae* verläuft es sehr oberflächlich und es wird bei der Schlauchbildung vollständig verbraucht, indem jede einzelne Mycelzelle zu einem Schlauche auswächst (z. B. bei *Taphria aurea*) oder als sogenannte Stielzelle eines Schlauches zurückbleibt (z. B. *Exoascus Tosquinetii*, *Taphria Sadebeckii*); in diesen Fällen ist bei der Fruchtreife gar kein Mycel mehr nachzuweisen. Bei allen *Exoascaceae* lebt das Mycel parasitisch zwischen den Parenchymzellen, bezw. unter der Epidermis lebender Pfl., und ist bei einigen Arten perennierend. Bei *Ascocorticium* lebt es saprophytisch auf abgestorbenen Rindenteilen.

Die *Exoascaceae* bilden keine eigentlichen Fruchtkörper, nur ein Hymenium aus locker neben einander stehenden Schläuchen gebildet, deren Wachstum im Umkreise nicht begrenzt ist. Die Stielzelle, welche sich bei vielen *Exoascaceae* am Grunde des Schlauches findet und von diesem durch eine Querscheidewand abgegrenzt ist, kann als erste Andeutung eines subhymenialen Gewebes (Hypothecium) angesehen werden. — Bei *Ascocorticium* bildet sich durch Verflechtung vegetativer Hyphen außerhalb des Nährbodens ein flacher, hautartiger, im Umfange unbegrenzt weiterwachsender Fruchtträger, welcher von dem Hymenium überzogen wird, aus dichtstehenden Schläuchen gebildet.

Fortpflanzungsorgane. Die Schläuche (Asci), in welchen die Sporen entstehen, werden, wie erwähnt, bei manchen *Exoascaceae* dadurch gebildet, dass jede Mycelzelle in einen Schlauch auswächst; bei den anderen *Exoascaceae* und den *Ascocorticiaceae* entstehen die Schläuche an den Enden der Mycelverzweigungen, von ihnen durch eine Querscheidewand abgegrenzt. Sie sind gewöhnlich cylindrisch-keulenförmig und enthalten typisch 8 Sporen. Diese sind bei allen hierher gehörigen Arten 1zellig, ellipsoidisch oder mehr oder weniger regelmäßig kugelig, mit farbloser, glatter Membran und farblosem, hellgelbem oder gelbrotem Inhalt. Die Sporen der *Exoascaceae* gehen bei der Keimung oft hefeartige Sprossung ein, und diese Vegetationsform kann sich, besonders in zuckerhaltiger Flüssigkeit, oft lange Zeit fortsetzen, sie ist von der Sprossbildung der *Saccharomyces*-Arten nicht zu unterscheiden. Bei einigen Arten erfolgt die Sprossbildung innerhalb der Schläuche, die reifen Schläuche erscheinen dann vielsporig. Die so gebildeten, vielsporigen Schläuche sind für eine Anzahl Arten ein feststehendes Merkmal, das zur Abgrenzung der Gattung *Taphria* benutzt worden ist.

Conidienfruchtformen sind weder von den *Exoascaceae* noch von *Ascocorticium* bekannt, wenn man nicht die erwähnten Sprosszellen als solche ansehen will.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die *Exoascaceae* haben durch ihre ganz gesondert stehenden Schläuche die nächste Beziehung zu den *Protoasci*, besonders den *Endomycetaceae*. Dadurch, dass ihr Fruchtlager eine genaue flächenhafte Ausbreitung zeigt, indem die Schläuche immer in gleicher Höhe neben einander stehen, weichen aber die *Protodiscini* wesentlich von diesen ab und reihen sich unter die gymnocarpen Discomyceten ein.

Hervorzuheben ist die ausgesprochene Parallelstellung der beiden Familien der *Protodisci* zu Basidiomycetenfamilien, indem die *Exoascaceae* genau den *Exobasidiaceae*, die *Ascocorticiaceae* den *Thelephoraceae Corticieae* entspricht, nur dass hier Schläuche, dort Basidien das Hymenium bilden.

Artenzahl und geographische Verbreitung. Es werden jetzt 48 *Exoascaceae* unterschieden, von denen vielleicht einige nicht genügend sicher abegrenzt sind. Davon sind in Europa 35 Deutschland 25), in Nordamerika 14 (5 davon in Europa), in Südamerika 2, Asien, Australien 3 Arten gefunden. Einige Arten kommen auf *Betula nana* im hohen Norden, 3 Arten in den Tropen vor. — Die *Ascocorticiaceae* beschränken sich auf 1 Art, welche in Mitteleuropa und Nordamerika gefunden worden ist.

Nutzen und Schaden. Die *Exoascaceae* sind als echte Parasiten ihren Wirtspfl. sehr schädlich und verursachen oft weitverbreitete Krankheiten. Sie befallen entweder die Fruchtknoten, rufen krankhafte Wucherungen derselben hervor und verhindern die regelrechte Ausbildung derselben, wie z. B. *Exoascus Pruni* in den Früchten der Pflaumen, oder sie ergreifen die B., hier meist blasenartige Auftreibungen und Verkrümmungen hervorrufend und vorzeitiges Welken veranlassend. Mehrere Arten leben mit einem perennierenden Mycel in den Ästen und Zweigen von Frucht- oder Waldbäumen und veranlassen eigentümliche Missbildungen des ganzen Triebes, die als »Hexenbesen« bezeichnet werden, sie sind meist durch eine krankhaft reichliche und dichte Ausbildung verkürzter und oft verkrümmter Zweige charakterisiert, an denen blasse, verkümmerte B. hervorbrechen, die, meist auf der Unterseite, von der Schlauchschicht überzogen werden. — *Ascocorticium* hat keine wirtschaftliche Bedeutung.

Einteilung der Ordnung.

A. Mycel parasitisch. Schläuche unter sich frei, unmittelbar aus der Nährsubstanz vorbrechend, ohne deutlich ausgebildetes Hypothecium . . . . . **I. Exoascaceae.**

B. Mycel saprophytisch. Schläuche dicht stehend, einem häutigen Hypothecium aufsitzend **II. Ascocorticiaceae.**

I. Exoascaceae.

Mycel parasitisch in lebendem Pflanzengewebe, bei der Fruchtreife zuweilen verschwindend. Schläuche unmittelbar aus der Nährsubstanz hervorbrechend, mit oder ohne Stielzelle am Grunde, getrennt von einander, ein dünnes, im Umfange unbestimmt begrenztes Hymenium bildend, 8sporig oder durch hefeartige Sprossung der Sporen innerhalb der Schläuche vielsporig. Sporen ellipsoidisch oder kugelig, 1zellig; Membran glatt, farblos; Inhalt farblos, gelblich oder rotgelb.

A. Schläuche an den Enden der intercellular verlaufenden Myceläste gebildet **1. Magnusiella.**

B. Schläuche von einer mehr oder weniger entwickelten subcuticularen, ascogenen Myceläusbreitung entspringend.

a. Schläuche 8-(ausnahmsweise 4-) sporig . . . . . **2. Exoascus.**

b. Schläuche durch Sprossung der Sporen innerhalb der Schläuche vielsporig **3. Taphria.**

1. **Magnusiella** Sadebeck. Vegetatives Mycel intercellular. Schläuche unmittelbar an den Enden der Mycelzweige, meist zwischen den Epidermiszellen gebildet, ohne dass

vorher ein subcuticulares, schlauchbildendes Gewebe entstanden wäre. Schläuche 8- oder durch Sprossung mehrsporig.

5 Arten (4 in Europa, 2 in Nordamerika). *M. Potentillae* (Farlow) Sadebeck. Schläuche keulenförmig, unten in einen Stiel verschmälert, aber ohne abgegrenzte Stielzelle, 30—50 μ lang, 9—10 μ breit, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 7—8 μ lang, 4 μ breit, farblos. Bildet an den Stengeln federkielartige Auftreibungen und Verkrümmungen, an den B. blasenartige Flecken von hellgelblicher Farbe. Auf *Potentilla silvestris* in Nord- und Mitteleuropa, seltener auf *P. geoides* (in Schweden), auf *P. canadensis* in Nordeuropa. — *M. flava* (Farlow) Sadebeck. Auf *Betula populifolia* in Nordamerika, kleine, blassgelbe Flecken auf den B. bildend. — *M. umbelliferarum* (Rostrup) Sadebeck. Schläuche eiförmig, 45—65 μ lang, 30—40 μ breit, vielsporig. Sporen 3—7 μ lang, 2—4 μ breit, farblos. Auf *Heracleum Sphondylium* in Dänemark, *Peucedanum Oreoselinum* in Dänemark und Italien gefunden.

Fig. 136. *Exoascus* und *Taphria*. *A—F Exoascus Pruni* Fuckel. *A* Habitusbild eines befallenen Zweiges; *B* befallene Fr. im Durchschnitt; *C* Mycel im Gewebe; *D* junge Schläuche; *E* reifer Schlauch mit Sporen; *F* Hefesprossung der Sporen. — *G E. alnitorquus* (Tulasne) J. Kühn, Habitusbild. — *H Taphria aurea* (Persoon) Fries, ein reifer und ein unreifer Schlauch. — *J T. Sadebeckii* Johansen, reifer Schlauch. (*A*, *B*, *G* nat. Gr., *C* 500/1, *D—F* 600/1, *H*, *J* 800/1.) (*N*, *B*, *G* nach der Natur; *C—F* nach De Bary; *H*, *J* nach Sadebeck.)

2. **Exoascus** Fuckel (Synonym *Ascomyces* z. T. und *Ascosporium* Berkeley). Schlauchbildendes Mycel ein mehr oder minder weit verbreitetes, lockeres, subcuticulares Lager bildend. Schläuche aus den einzelnen Zellen dieses Lagers entstehend, cylindrisch oder keulenförmig, typisch 8- (selten 4-) sporig.

Etwa 30 Arten in 2 Untergattungen.

Untergatt. I. *Euexoascus*. Mycel intercellular, vegetatives Mycel perennierend. Die askenbildenden Zellen des subcuticularen Mycels sind von den anderen Zellen desselben nicht verschieden. Verunstaltungen der Früchte oder Hexenbesen bildend.

a. Verunstaltungen der Früchte erzeugend. *E. Pruni* Fuckel (Fig. 136 *A—F*). Mycel in den fruchttragenden Zweigen perennierend, in die jungen Carpelle eindringend, die dann grün bleiben, schotenartig verunstaltet werden und keinen festen Kern ausbilden. Sie sind als Schoten, Taschen, Narren bekannt und bilden eine oft über weite Landstriche verbreitete Krankheit der Pflaumenbäume. Das Hymenium überzieht die Außenseite der missgestalteten Fr. als weißer Reif. Schläuche keulenförmig, oben abgeflacht, 40—55 μ lang, 8—15 μ breit, am Grunde mit einer 10—16 μ langen Stielzelle, 8sporig. Sporen 2reihig, kugelig, 4—5 μ breit, farblos. Auf *Prunus domestica* und *P. padus* in Mitteleuropa, *P. domestica* und *P. virginiana* in Nordamerika. — *E. Rostrupianus* Sadebeck. Schläuche 35 bis 50 μ lang, 7—8 μ breit, mit dünner Stielzelle. Sporen 1reihig, ellipsoidisch, 6—7 μ lang, 3—4 μ breit. In den Fr. von *Prunus spinosa*. Mitteleuropa. — *E. communis* Sadebeck auf *Prunus americana, P. pumila, P. maritima* u. a. A. und *E. Farlowii* Sadebeck auf *P. serotina* sind nahestehende Arten. — *E. alnitorquus* (Tulasne) J. Kühn (Fig. 136 *G*) (*E. amentorum* Sadebeck). Schläuche 40—45 μ lang, 10 μ breit, ohne Stielzelle. Sporen kugelig, 5 μ breit, farblos. In den weiblichen Zapfen von Erlen, die Tragb., seltener die Carpelle (gewöhnlich aber nur an einigen B. des Zapfens) ergreifend und lange, gewundene, keulige oder bandartige Missbildungen (Taschen) hervorrufend. Auf *Alnus glutinosa* und *A. incana* in Mitteleuropa, besonders in den höheren Gebirgen, auf *A. incana* und *A. rubra* in Nordamerika.

b. Verunstaltungen der B. und Hexenbesen erzeugend. *E. deformans* (Berkeley) Fuckel. Vegetatives Mycel in den 1jährigen Trieben der Nährpfl. überwinternd, in den jungen Trieben vordringend und unter der Oberhaut der B. das schlauchbildende Mycel entwickelnd. Schläuche 35—40 μ lang, 9—10 μ breit, mit 6—8 μ hoher Stielzelle. Sporen kugelig, 4—5 μ breit, farblos. Blasige Auftreibungen und Verkrümmungen bildend, die von dem weißen, flaumigen Hymenium überzogen sind, die »Kräuselkrankheit« der Pfirsichbäume erzeugend. Auf *Persica vulgaris* in Mitteleuropa und Nordamerika. — *E. Cerasi* (Fuckel) Sadebeck. Schläuche 30—50 μ lang, 7—10 μ breit, mit 10—16 μ hoher Stielzelle. Sporen 6—9 μ lang, 5—7 μ breit. Von *E. deformans* außer durch die bedeutend größeren Sporen besonders dadurch verschieden, dass das vegetative Mycel starke Auftreibungen der befallenen Zweige und perennierende Hexenbesen hervorruft, deren B. kleiner und blass bleiben, und sich durch starken Cumaringeruch von den gesunden B. unterscheiden. Auf *Prunus Cerasus* und *P. avium* in Mitteleuropa. — *E. betulinus* (Rostrup) Sadebeck bildet vogelnestartige Hexenbesen auf *Betula pubescens* und *B. odorata* in Nord- und Mitteleuropa. (Nach Sadebeck werden die ähnlichen Hexenbesen auf *B. verrucosa* in Nord- und Mitteldeutschland durch eine andere Species: *E. turgidus* Sadebeck gebildet.) — *E. Tosquinetii* (Westendorp). Vegetatives Mycel in den Zweigen, schlauchbildendes Mycel in den B., starke Vergrößerungen und Auftreibungen derselben hervorrufend. Auf *Alnus glutinosa* und *A. incana* in Nord- und Mitteleuropa. — *E. Cor Cervi* (Giesenhagen) Sadebeck bildet stift- oder geweihartige Auswüchse auf den Fiederblättchen von *Aspidium aristatum* im tropischen Asien und Australien. Reife Schläuche unbekannt.

Untergatt. II. *Exoascella* (*Taphrina* in d. Begr. v. Sadebeck z. T.). Perennierendes Mycel unbekannt. Subcuticulares Mycel in vegetative und ascogene Zellen differenziert. Keine Hexenbesen, sondern nur Blattflecken bildend. — *E. bullatus* (Berkeley et Broome) Tulasne. Schläuche 36—40 μ lang, 8—9 μ breit, mit 10—15 μ hohen Stielzellen. Sporen kugelig, 5 μ breit. Bildet blasenförmige, von dem weißen Hymenium überzogene Flecken auf B. von *Pirus communis* und *Cydonia japonica* in Mitteleuropa. — *E. Aemiliae Passerini* (damit wohl identisch *E. celtidis* [Sadebeck] Saccardo), kleine braune Blattflecken auf *Celtis australis* hervorrufend. Mittel- und Südeuropa.

3. **Taphria** Fries (Synonym: *Taphrina* Fries, *Ascomyces* Montagne). Mycel wie bei *Exoascus*. Schläuche bei der Reife vielsporig.

13 Arten in 3 Untergattungen.

Untergatt. I. *Eutaphria*. Vegetatives Mycel perennierend. Ascogenes Mycel subcuticular, ascogene Zellen nicht differenziert: Hexenbesen bildend. — *T. carpini* (Rostrup) Schröter. Schläuche 25 μ lang, 8—12 μ breit, ohne Stielzelle, vielsporig. Sporen kugelig, 4 μ breit, farblos. Bildet buschige Hexenbesen (Nester); die kleinen, blassen B. derselben

sind auf der Unterseite von dem Hymenium überzogen. Auf *Carpinus Betulus* in Mitteleuropa. — *T. Kruchii* (Vuillemin) Schröter. Schläuche 65—75 μ lang, 15—20 μ breit, mit sehr breiter (30—40 μ) Stielzelle, vielsporig. Hexenbesen auf *Quercus Ilex* bildend. Italien. — *T. purpurascens* (Ellis et Everhart) Schröter. Die Blätter werden durch den Pilz runzelig und purpurrot gefärbt. Auf *Rhus copallina* in Nordamerika, vielleicht auch auf *Rhus pyroides* in Südafrika.

Untergatt. II. *Taphriella.* Perennierendes Mycel unbekannt. Ascogenes Mycel subcuticular (intercellular). Blattflecken bildend. — *T. aurea* (Persoon) Fries. Schläuche 55 bis 70 μ lang, 18—25 μ breit, ohne Stielzelle, am unteren Ende zugespitzt, vielsporig. Sporen kugelig, 4 μ breit; Inhalt gelbrot. Bildet blasenartige Auftreibungen an den B., die auf der Unter-, zuweilen auch auf der Oberseite der Blasen von dem lebhaft goldgelben Hymenium überzogen sind. Auf *Populus nigra*, *P. italica* und *P. monilifera* in Mitteleuropa, *P. grandidentata* und *P. Fremontii* in Nordamerika. — *T. rhizophora* Johanson durch längere, mit wurzelartigen Enden in die Nährsubstanz eindringende Schläuche verschieden, ruft ebenfalls goldgelbe Überzüge an jungen Fruchtkapseln von *Populus tremula* und *P. alba* in Mitteleuropa, *P. pyramidalis*, *P. tremuloides*, *P. grandidentata* und *P. Fremontii* in Nordamerika hervor. — *T. coerulescens* (Montagne) Tulasne. Schläuche sackförmig, 55—70 μ lang, 15—20 μ breit, ohne Stielzelle, vielzellig. Sporen kugelig, 1—4 μ breit, Blattflecken von anfangs weißlicher, später bräunlicher Farbe hervorrufend auf *Quercus sessiliflora*, *Q. pubescens* und *Q. Cerris* in Mittel- und besonders in Südeuropa, auf *Q. alba*, *Q. tinctoria*, *Q. coccinea*, *Q. rubra*, *Q. aquatica*, *Q. laurifolia*, *Q. cinerea* in Nordamerika. — *T. Sadebeckii* Johansen. Ruft gelbliche, blasenartige Blattflecken hervor auf *Alnus glutinosa*, in Nord- und Mitteleuropa sehr verbreitet.

Untergatt. III. *Taphrinopsis* Giesenhagen. Ascogene Zellen innerhalb der Epidermiszellen. — *T. Laurencia* (Giesenhagen) Schröter. Schläuche 24 μ lang, 7 μ breit, mit cylindrischer Stielzelle. Verursacht ansehnliche, büschelartige Auswüchse auf den Wedeln von *Pteris quadriaurita* in Ceylon. Reife Sporen noch nicht beobachtet, daher die Stellung der Untergattung noch zweifelhaft.

II. Ascocorticiaceae.

Vegetatives Mycel saprophytisch lebend. Fruchtträger häutig, flach aufsitzend, mit unbegrenztem, peripherischem Wachstum. Schläuche dichtstehend, ein zusammenhängendes Hymenium bildend.

4. Ascocorticium Brefeld. Fruchtträger zarthäutig, aus dünnen, verflochtenen Hyphen gebildet. Schläuche keulenförmig, dichtstehend, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 1zellig, farblos.

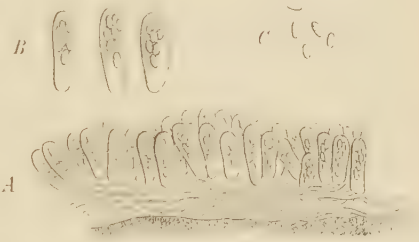


Fig. 137. *Ascocorticium albidum* Brefeld. *A* Fruchtschicht mit Schläuchen; *B* isolierte Schläuche; *C* Sporen. (350/1.) (Nach Brefeld.)

1 oder 2 Arten bekannt. In Mitteleuropa und Nordamerika. — *A. albidum* Brefeld 1891. Fruchtträger 0,5—1 cm breit, 3—6 cm lang, grauweiß, oft etwas ins rötliche spielend. Schläuche keulenförmig, am Scheitel abgerundet, sitzend, 18—24 μ lang, 7—8 μ breit, 8sporig. Sporen geballt, ellipsoidisch-spindelförmig, mit abgerundeten Enden, 4—5 μ lang, 2 μ breit, farblos. Auf Rinde von abgestorbenen Kieferstümpfen. Mitteleuropa. — *A. anomalum* (Ellis et Harkness 1881) Schröter. Fruchtlager weiß, 10—16 cm lang, 4—8 cm breit. Schläuche ellipsoidisch cylindrisch, 8sporig. Sporen 2,5—4 μ lang, farblos. Auf Kiefernrinde in Nordamerika. Wahrscheinlich von *A. albidum* nicht verschieden. Der Speciesname *A. anomalum* würde die Priorität haben.

Helvellineae

von

J. Schröter.

Mit 39 Einzelbildern in 7 Figuren.

(Gedruckt im October 1894.)

Wichtigste Litteratur. E. Fries, Systema mycologicum. Voluminis II. Sectio 1. Lundae MDCCCXXII. — J. v. Krombholz, Naturgetreue Abbildungen und Beschreibungen der essbaren, schädlichen und verdächtigen Schwämme. Prag. 1. Heft 1831, 3. Heft 1834, 7. Heft 1841. — C. Vittadini, Descrizione dei funghi mangerecci più communi dell' Italia. Milano 1835. — P. A. Karsten, Mycologia fennica. Pars prima. Helsingfors 1871. — O. Weberbauer, Die Pilze Norddeutschlands mit besonderer Berücksichtigung Schlesiens. Heft 1. Breslau 1873. — M. C. Cooke, Synopsis Helvellaceorum pileatorum (Hedwigia 1875). — Ders., Mycographia seu icones fungorum. London 1875—1879. — C. Gillet, Champignons de la France. Les Discomycètes. Alençon 1889—1892. — P. A. Saccardo, Conspectus generum Discomycetum hucusque cognitorum (Botan. Centralblatt 1884). — Ders., Discomycetes (Sylloge fungorum. Vol. VIII. Patavii MDCCCLXXXIX, Suppl. II. Vol. X. P. MDCCCXCII). — W. Phillips, A manual of the british discomycetes. London 1887. — J. Schröter, Discomycetes (Kryptogamen-Flora von Schlesien. 2. Bd. 1. u. 2. Lief. Breslau 1893). — E. Ponfik, Über die Gemeingefährlichkeit der essbaren Morchel (Archiv für pathol. Anatomie. Bd. LXXXVIII. 1889).

Merkmale. Pilze mit gutentwickeltem Mycel, welches aber gegen die kräftig entwickelten Fruchtkörper sehr zurücktritt. Fruchtkörper keulen-, hut- oder krustenförmig, fleischartig, wachsartig, seltener gallertig-fleischartig. Hymenium flach ausgebreitet, von Anfang an frei, begrenzt, einem bestimmten Hypothallus aufsitzend, aus fest nebeneinander stehenden Schläuchen und Paraphysen gebildet.

Vegetationsorgane. Das Mycelium ist fädig, meist unscheinbar als Nährmycel entwickelt, im Boden bezw. der Nährsubstanz eingesenkt. Aus dem Mycel erheben sich große, meist fleischige Fruchtkörper, meist in Stiel und fruchttragenden Teil differenziert, seltener zu einer fleischigen Kruste ausgebreitet. Die Fruchtträger werden von dem Hymenium überzogen, welches aus palissadenförmig neben einander stehenden Schläuchen und dazwischen stehenden sterilen Zellen, Paraphysen, gebildet wird.

Fortpflanzung. Als Fortpflanzungsorgane sind bei den *H.* nur die Ascosporen bekannt, die in cylindrischen oder keulenförmigen Schläuchen gebildet werden. Die Schläuche sind typisch 8- (selten 2-) sporig und öffnen sich am Scheitel entweder durch Abstoßen eines runden Deckels oder durch eine loch- oder röhrenförmige Mündung. Die Sporen sind 1- oder vielzellig, von verschiedener Gestalt; Keimung ist nur bei wenigen Arten beobachtet, sie erfolgt hier durch Bildung eines Keimschlauches.

Anzahl und geographische Verbreitung. Es sind etwa 200 Arten bekannt, welche über alle Weltteile verbreitet sind.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die *H.* sind zunächst mit den *Pezizineae*, insbes. den *Pezizaceae* verwandt, und zwar schließen sich die *H.* mit der Gattung *Helvella* und *Cydaris* an die größeren *Pezizaceae*, die *Geoglossaceae* durch die Gattung *Cudoniella* an die *Helotiaceae*, die *Rhizinaceae* an einige *Pezizaceae* eng an. Zu den *Tuberaceae* haben sie keine Verwandtschaft, wenn auch manche Formen (*Sphaerosoma*) eine gewisse äußere Ähnlichkeit mit *Tuberaceae* haben.

Nutzen und Schaden. Die größeren *H.*, namentlich die *Morchella*- und *Gyromitra*-Arten, sind als Speisepilze sehr geschätzt und haben durch ihr oft massenhaftes Vor-

kommen als solche nicht unbedeutenden Wert. Der Genuss von *Gyromitra esculenta* erheischt dabei Vorsicht, weil der Pilz ein Gift enthält, durch welches schon manchmal Vergiftungen vorgekommen sind. *Rhizina* soll eine Wurzelerkrankung der Waldbäume verursachen; und auch *Roesleria hypogaea* wird als gefährlicher Wurzelpilz bei Weinstöcken und Obstbäumen aufgeführt.

Einteilung der Ordnung.

A. Fruchtkörper in Stiel und Hut zerfallend.
  a. Fruchttragender Teil keulen- oder kopfförmig. Schläuche am Scheitel mit lochförmiger Mündung . . . . . I. Geoglossaceae.
  b. Fruchttragender Teil hutförmig. Schläuche mit einem Deckel aufspringend II. Helvellaceae.
B. Fruchtträger stiellos . . . . . III. Rhizinaceae.

I. Geoglossaceae.

Fruchtkörper fleischig, wachsartig oder knorpelig, in einen fruchttragenden Teil und einen unfruchtbaren Stiel zerfallend. Fruchttragender Teil keulen- oder kopfförmig. Hymenium die Außenseite des fruchttragenden Teiles überziehend, von Anfang an frei liegend. Schläuche keulenförmig, am Scheitel mit lochförmiger Mündung aufspringend.

A. Fruchttragender Teil keulenförmig, auf dem Stiele aufsitzend oder an ihm herablaufend *Geoglossei.*
  a. Fruchttragender Teil keulenförmig, auf dem Stiel aufsitzend.
    α. Sporen farblos, ungeteilt.
      I. Fruchtkörper hell (weißlich, gelblich, rötlich, hellbraun). Fruchttragender Teil scharf vom Stiele abgegrenzt . . . . . 1. **Mitrula.**
      II. Fruchtkörper lebhaft oder dunkel gefärbt. Fruchttragender Teil unvollständig vom Stiele abgegrenzt . . . . . 2. **Microglossum.**
    β. Sporen durch Querscheidewände mehrzellig.
      I. Sporenmembran farblos . . . . . 3. **Leptoglossum.**
      II. Sporenmembran braun . . . . . 4. **Geoglossum.**
  b. Fruchttragender Teil wulstförmig, am Stiele herablaufend.
    α. Fruchttragender Teil einseitig (nur an einer Seite des Stieles herablaufend, 5. **Hemiglossum.**
    β. Fruchttragender Teil wulstförmig, an beiden Seiten des Stieles herablaufend.
      I. Sporen kugelig . . . . . 6. **Neolecta.**
      II. Sporen stäbchen- oder nadelförmig . . . . . 7. **Spathularia.**
B. Fruchttragender Teil kopfförmig oder gewölbt-scheibenförmig, scharf vom Stiele abgegrenzt und meist mit abstehendem Rande . . . . . *Cudoniei.*
  a. Sporen länglich-ellipsoidisch, spindel-, stäbchen- oder nadelförmig.
    α. Sporen länglich-ellipsoidisch.
      I. Fruchtkörper gallertartig knorpelig . . . . . 8. **Leotia.**
      II. Fruchtkörper wachsartig . . . . . 9. **Cudoniella.**
    β. Sporen stäbchen- oder fadenförmig.
      I. Fruchtkörper fleischig. Fruchttragender Teil gewölbt, hutförmig, mit freien, umgeschlagenen Rändern . . . . . 10. **Cudonia.**
      II. Fruchtkörper wachsartig, fruchttragender Teil scheibenförmig, Rand gerade 11. **Vibrissea.**
  b. Sporen kugelig . . . . . 12. **Roesleria.**

1. **Mitrula** Persoon. Fruchtkörper fleischig oder wachsartig, gestielt, mit scharf abgesetztem, ellipsoidisch-keulenförmigem oder kopfförmigem, fruchttragendem Teile, weißlich, gelblich, rötlich oder hellbraun. Hymenium den fruchttragenden Teil außen überziehend. Schläuche keulenförmig, 8sporig. Sporen länglich-spindelförmig, 1zellig, farblos. (Hierher auch *Heyderia* Fries als Untergattung: *M.* [*Heyderia*] *Abietis* Fries = *M. cucullata* [Batsch]).

17 Arten. 13 in Europa, 6 in Nordamerika. — *M. phalloides* (Bulliard) Saccardo. Heerdenweise, manchmal büschelig verbunden, gebrechlich, hohl. Stiel 2—3 cm lang, 2—3 mm breit, weißlich. Fruchttragender Teil keulen- oder fast kopfförmig, breiter als der Stiel, weißlich, gelb oder orangefarben. Schläuche keulenförmig, 120—130 μ lang, 8—9 μ

breit, Sporen spindelförmig, 12—20 μ lang, 3—4 μ breit, farblos, 1zellig. In Quellsümpfen, Gräben, in Wäldern. Mittel- und Nordeuropa und Nordamerika. — *M. cucullata* (Batsch) Fries (Fig. 138 *B, F, G*). Gesellig. Stiel fadenförmig, 1—1,5 cm lang, braun. Keule eiförmig, 0,5 cm lang, 1 mm breit, scharf abgesetzt, orangefarben oder rostbraun. Schläuche keulenförmig, 55—70 μ lang, 5—6 μ breit. Sporen spindelförmig, 14—18 μ lang, 2—3 μ breit, farblos. Auf abgestorbenen Tannen- und Kiefernadeln. Europa, Nordamerika. — *M. globosa* Sommerfeldt. Keule kugelig, gelbbraun, 0,5 cm breit. Stiel 2—4 cm lang, gleichfarben. Im hohen Norden Europas.

Fig. 138. *A, D, E Spathularia clavata* (Schaeffer) Saccardo. *A* Habitusbild; *D* Schläuche und Paraphysen; *E* Spore. — *B, F, G Mitrula cucullata* (Batsch) Fries. *B* Habitusbild; *F* Schläuche und Paraphysen; *G* Sporen. — *C, H, J Vibrissea truncorum* (Albertini et Schweiniz) Fries. *C* Habitusbild; *H* Schläuche und Paraphysen; *J* Sporen. (*A—C* nat. Gr., *D, E* 500/1, *F* 400/1, *H, J* 350/1.) (Sämtlich n. d. Natur.)

2. **Microglossum** Gillet. Fruchtkörper gestielt, keulenförmig. Stiel ohne scharfe Grenze in den fruchttragenden Teil übergehend. Schläuche keulenförmig. Sporen spindelförmig, 1zellig, farblos.

16 Arten in 2 Untergattungen. 7 in Europa, 7 in Nordamerika, 3 in Südamerika, 1 in Australien.

Untergatt. I. *Geomitrula* Saccardo (als Untergatt. von *Mitrula*). Fruchtkörper lebhaft (weißlich, gelblich, rot oder braun). — *M. vitellinum* (Bresadola) Schröter. Fruchtkörper keulig-spindelförmig, etwas zusammengedrückt, 1 bis 1,5 cm lang, 3—4 mm breit. Stiel weiß. Keule dottergelb. Schläuche cylindrisch keulenförmig, 70—85 μ lang, 6—8 μ breit. Sporen fast eiförmig, 7—8 μ lang, 4 μ breit. In Nadelwäldern. Europa, Nordamerika. — *M. luteum* (Montagne) Schröter. Fruchtkörper 2—2,5 cm hoch, keulenförmig, gleichmäßig gelb. Schläuche keulenfg. Sporen nadelförmig, 20 μ lang, 4 μ breit. Zwischen Moosen. Tropisches Südamerika. — *M. pistillare* (Berkeley) Schröter. Fruchtkörper bis 7 cm hoch, keulenförmig, oben bis 9 mm breit, rotbraun. Schläuche keulenförmig. Sporen schmal spindelförmig. Nordamerika.

Untergatt. II. *Eumicroglossum* Schröter. Fruchtkörper dunkel (olivengrün, schwarzbraun bis schwärzlich). — *M. viride* (Persoon) Gillet. Fruchtkörper gesellig, oft büschelig verbunden, keulenförmig, 3—4 cm lang, olivengrün, innen spangrün. Stiel etwas heller, schuppig. Schläuche 60—80 μ lang, 8—10 μ breit. Sporen spindelförmig, 14—17 μ lang, 4—5 μ breit, farblos. An Waldrändern zwischen Moos und Gras. Europa, Nordamerika, Asien. — *M. atropurpureum* (Batsch) Karsten. Fruchtkörper bis 8 cm hoch. Stiel schwarzbraun, cylindrisch, schuppig. Keule schwärzlich, oft mit blutrötlichem Schimmer, zungenförmig. Schläuche keulenförmig, 70—80 μ lang, 8—10 μ breit. Sporen 22—23 μ lang, 4—6 μ breit, 1zellig, farblos. Auf feuchten Wiesen. Mitteleuropa. — *M. partitum* Patouillard. Stiel 2—5 cm lang, glatt, schwarz. Keule zungenförmig, bis 15 mm lang, gleichfarbig, oft mit eingeschnittener Spitze. Schläuche 130 μ lang, 10 μ breit. Sporen spindelförmig, 20—30 μ lang, 3—6 μ breit. China.

3. **Leptoglossum** (Cooke als Subgenus) Saccardo. Fruchtkörper gestielt. Fruchttragender Teil keulenförmig, etwas zusammengedrückt. Schläuche keulenförmig. Sporen spindelförmig, durch Querscheidewände 2- bis mehrzellig. Membran der Sporen farblos.

4 Arten in 2 Untergattungen. 2 in Europa, 3 in Nordamerika.

Untergatt. I. *Xanthoglossum* Saccardo. Fruchtkörper lebhaft gefärbt (gelb oder braun). — *L. luteum* (Peck) Saccardo. Fruchtkörper keulenförmig, 5—6 cm hoch, gelb, braun werdend. Schläuche spindelförmig. Sporen spindelförmig, 50 μ lang, 10 μ breit, durch Querteilung 6zellig, farblos. Nordamerika.

Untergatt. II. *Eu-Leptoglossum* Saccardo. Fruchtkörper schwärzlich. *L. tremellosum* Cooke. Fruchtkörper gallertartig, keulenförmig, schwarz. Stiel schleimig. Keule zusammengedrückt, hohl. Schläuche keulenförmig. Sporen spindelförmig, 30—32 μ lang, 5 μ breit, durch Querteilung 6—8zellig, farblos. Europa, Nordamerika.

4. **Geoglossum** Persoon. Fruchtkörper keulenförmig. Fruchttragender Teil die unmittelbare Verlängerung des Stieles bildend, undeutlich abgegrenzt, zusammengedrückt. Schläuche keulenförmig. Sporen lang-cylindrisch oder stäbchenförmig, durch Querwände vielzellig; Sporenmembran braun.

20 Arten (mehrere davon sehr unsicher) in 2 Untergattungen. 10 in Europa, 9 in Nordamerika, 1 in Südamerika, 2 in Asien, 5 in Australien.

Untergatt. I. *Eugeoglossum* Saccardo. Fruchtschicht kahl. — *G. ophioglossoides* (Linné) Saccardo. Fruchtkörper 3—6 cm hoch, schwärzlich. Stiel cylindrisch, glatt oder schwach schuppig, trocken. Fruchttragender Teil zungenförmig, glatt. Schläuche 100—120 μ lang, 12—15 μ breit. Sporen cylindrisch, 55—80 μ lang, 5—7 μ breit, durch Querteilung 8zellig, braun. Paraphysen am Scheitel mit kettenförmig verbundenen, rundlichen Zellen. Zwischen Moos und Gras. Fast kosmopolitisch, durch ganz Europa verbreitet, auch in Nordamerika, Indien und Australien gefunden. — *G. glutinosum* Persoon. Keulenförmig, schwärzlich. Stiel schleimig. Schläuche bis 240 μ lang, 12—14 μ breit. Sporen stäbchenförmig, 65—80 μ lang, 5—6 μ breit, meist 4zellig, braun. Paraphysen fadenförmig, am Scheitel schwach verdickt. Auf Wiesen. Mitteleuropa. — *G. pumilum* Winter. Etwa 1 cm hoch, knollenförmig, schwarz, braun. Sporen bis 110 μ lang, 7 μ breit, 16zellig braun. Brasilien.

Fig. 139. *Geoglossum hirsutum* Persoon. *A* Habitusbild; *B* Schläuche mit Paraphyse; *C* Spore. (*A* nat. Gr., *B* 300/1, *C* 400/1.) (Nach der Natur.)

Untergatt. II. *Trichoglossum* Boudier. Fruchtschicht mit borstigen Cystiden besetzt. — *G. hirsutum* Persoon (Fig. 139). Fruchtkörper 3—7 cm hoch, schwarz. Stiel cylindrisch, rauhhaarig. Fruchttragender Teil zungenförmig zusammengedrückt, oft mit gewundenen Falten besetzt, feinbehaart, schwarz. Schläuche 200—230 μ lang, 17—20 μ breit, am Scheitel mit einem Porus, der durch Jod blau gefärbt wird. Sporen stäbchenförmig, durch Querteilung 12—16zellig; Membran braun. Zwischen den Schläuchen reichliche, am Scheitel keulenförmig verdickte Paraphysen und einzelne, weit vorragende, pfriemlich zugespitzte, dickwandige, schwarze Cystiden. In Sümpfen zwischen Moos und Gras. Fast kosmopolitisch, durch ganz Europa verbreitet, auch in Nordamerika, auf Java, Mauritius und in Australien.

5. **Hemiglossum** Patouillard. Fruchtkörper gallertartig zäh, gestielt. Fruchttragender Teil zungenförmig, an einer Seite des Stieles herablaufend. Schläuche verlängert, am Scheitel mit einer rundlichen Öffnung. Sporen ei- oder spindelfg., farblos.

1 Art. *H. yunnanense* Patouillard. Stiel 1—2 cm hoch, 2—4 mm breit, hellbraun. Fruchttragender Teil zungenförmig, oft eingerollt, manchmal verzweigt, auf einer Seite des Stieles ansitzend, dunkeler gelbbraun. Schläuche länglich keulenförmig, 55—60 μ lang, 4 μ breit, 8sporig. Sporen 1reihig, spindelförmig, 6—7 μ lang, 1,5—2 μ breit, 1zellig, farblos. China.

6. **Neolecta** Spegazzini. Fruchtkörper spatelförmig, lebhaft gefärbt, gestielt. Fruchttragender Teil an den Stiel angefügt, zusammengedrückt. Schläuche cylindrisch. Sporen kugelig, farblos, 1zellig.

1 Art. *N. flavo-virescens* Spegazzini. Fruchtkörper 1,5—2,5 cm lang. Stiel cylindrisch, gelblich, glatt oder fein runzelig. Fruchttragender Teil meist spatelförmig, oben stumpf, 2—5 mm breit, lebhaft gelb-grün. Schläuche cylindrisch-keulenförmig, 80—85 μ lang, 5 bis 6 μ breit, ohne Paraphysen. Sporen 1reihig, kugelig, 4—5 μ breit, farblos. Zwischen faulenden Blättern. Brasilien.

7. **Spathularia** Persoon (*Spathulea* Fries). Fruchtkörper fleischig, gestielt. Fruchttragender Teil spatelförmig, wulstig, scharf vom Stiele gesondert und gewöhnlich auf beiden Seiten an ihm herablaufend. Schläuche keulenförmig, 8sporig. Sporen fadenförmig, farblos, ungeteilt.

5 Arten. 4 in Europa, 2 in Nordamerika, 1 in Asien. — *S. clavata* (Schaeffer) Saccardo (Fig. 138 *A, D, E*). Fruchtkörper 2—4 cm hoch, gestielt. Stiel unregelmäßig cylindrisch, weißlich oder gelblich, kahl. Fruchttragender Teil spatelförmig, gewöhnlich wulstförmig am Stiele herablaufend, faltig, meist goldgelb, seltener weißlich, zuweilen gespalten, 2spitzig. Schläuche cylindrisch-keulenförmig, 100—130 μ lang, 12—16 μ breit, am Scheitel mit einem Porus, der durch Jod blau gefärbt wird. Sporen fadenförmig, 45—70 μ lang, 2—3 μ breit, mit vielen Öltropfen, ungeteilt, farblos. In Wäldern zwischen Gras und Moos. Mitteleuropa, Nordamerika, Mittelasien. — *S. velutipes* Cooke et Farlow. Fruchtkörper spatelförmig. Stiel bräunlich, sammthaarig. Fruchttragender Teil goldgelb. Sporen fadenförmig, 60 μ lang. Nordamerika.

8. **Leotia** Hill. (*Hygromitra* Nees). Fruchtkörper gallertartig, gestielt. Stiel cylindrisch oder zusammengedrückt. Fruchttragender Teil hutförmig, rundlich, mit vom Stiele abstehenden, eingerollten Rändern, auf der Oberseite von der Fruchtschicht überzogen, auf der unteren Seite steril. Schläuche keulenförmig, 8sporig. Sporen länglich ellipsoidisch oder spindelförmig, farblos.

Fig. 140. *Leotia gelatinosa* Hill. *A* Habitusbild; *B* durchschnittener Fruchtkörper; *C* Schläuche und Paraphysen; *D* Sporen. (*A, B* nat. Gr., *C* 500/1, *D* 700/1.) (Nach der Natur.)

13 Arten. 8 in Europa, 5 in Nordamerika, 1 in Südamerika (Cuba), 1 in Südafrika, 1 in Australien. — *L. gelatinosa* Hill. (Fig. 140). Fruchtkörper gesellig, manchmal zu mehreren büschelig verwachsen. Stiel 2—4 cm lang, 2—3 mm breit, cylindrisch, hohl, oft zusammengedrückt, gelb oder orangefarben, unten schwach schuppig, schlüpfrig. Hut gewölbt, gallertartig, gewöhnlich 1 cm breit, grüngelb, trocken olivenbraun, am Scheitel abgeflacht, an den Rändern eingerollt. Schläuche cylindrisch keulenförmig, 120—130 μ lang, 8—12 μ breit. Sporen ellipsoidisch-spindelförmig, 17 bis 20 μ lang, 4—5 μ breit; Membran farblos; Inhalt zuletzt in 2—6 Teile geteilt. Zwischen Gras und Moos. Europa, Nordamerika, Australien. — *L. stipitata* (Bosc) Schröter. 7—10 cm hoch. Stiel zusammengedrückt, bis 2,5 cm breit, gelb. Hut schleimig, sehr unregelmäßig schwärzlich grün, bis 5 cm breit. Sporen 25 μ lang. Nordamerika (*L. chlorocephala* Schweiniz scheint nicht verschieden zu sein). — *L. elegantula* Kalchbrenner. Stiel lederbraun. Hut purpurbraun. Südafrika. —

9. **Cudoniella** Saccardo. Fruchtkörper wachsartig-fleischig, trocken hornartig, gestielt. Fruchttragender Teil scheibenförmig, mit abstehenden Rändern, gewölbt, oben von der Fruchtschicht überzogen. Schläuche keulenförmig, 8sporig. Sporen länglich-ellipsoidisch oder spindelförmig, 1zellig, farblos.

5 Arten, sämtlich in Europa. Auf abgestorbenen, im Wasser liegenden Ästchen, Laub u. s. w. und an faulenden Baumstümpfen wachsend. — *C. acicularis* (Bulliard) Schröter. Heerdenweise. Stiel etwa 1 cm lang, weiß. Hut scheibenförmig, später gewölbt, mit niedergebogenen Rändern, 1—2 mm breit, weiß. Schläuche keulenförmig, 100—110 μ lang, 12 bis

13 μ breit. Sporen ellipsoidisch-spindelförmig, 15—20 μ lang, 4—4,5 μ breit, farblos, 1zellig. Auf faulenden Baumstümpfen, besonders von Erlen und Eichen. — *C. aquatica* (Libert.) Saccardo. Stiel 1—2 cm lang, 1 mm breit, weiß, glatt. Hut 4—6 mm breit, gewölbt, fast weiß, trocken bräunlich. Schläuche keulenförmig, 70 μ lang, 6—7 μ breit. Sporen ellipsoidisch-spindelförmig, 7—9 μ lang, 2—3 μ breit, farblos, 1zellig. In Waldgräben, Sümpfen.

Vielleicht gehört in diese Gattung *Helvella amara* de Loureiro (*Leotia amara* Fries). Dieser ungenau bekannte Pilz ist der Beschreibung nach von mittlerer Größe, gestielt. Stiel glatt, weiß. Hut rundlich, lederartig, beiderseits glatt, in der Mitte gewölbt, oben weißlich, unten gelbbraun. Er soll in Cochinchina auf Bäumen zumeist *Melaleuca*) wachsen und eine gesunde Speise abgeben, nachdem die ursprüngliche Bitterkeit durch mehrmaliges Kochen ausgezogen ist.

10. **Cudonia** Fries. Fruchtkörper gestielt, fleischig. Fruchttragender Teil hutförmig, gewölbt, mit eingebogenem Rande, oben vom Fruchtlager überzogen, unten unfruchtbar, faltig. Schläuche spindelförmig. Sporen nadelförmig, ungeteilt, farblos.

2 Arten. 1 in Europa, 2 in Nordamerika. — *C. circinans* (Persoon) Fries. Stiel weißlich, bis 6 cm hoch, 2—3 mm breit, hohl. Hut gewölbt, 1—3 cm breit, weißlich, gelblich oder ockerfarben, mit eingerolltem Rande; unterseits mit herablaufenden Falten. Schläuche 100—120 μ lang, 9—11 μ breit. Sporen nadelförmig, 35—40 μ lang, 2 μ breit. In Nadelwäldern oft dichtstehend und große Kreise bildend. Mittel- und Nordeuropa, Nordamerika.

11. **Vibrissea** Fries. Fruchtkörper wachsartig, trocken hornartig, gestielt. Fruchttragender Teil scheibenförmig, gewölbt, mit in den Stiel übergehendem Rande. Schläuche cylindrisch. Sporen fadenförmig, farblos.

9 Arten. 7 in Europa, 1 in Nordamerika, 2 in Asien. — *V. truncorum* (Albertini et Schweiniz Fries. Fig. 138 *C*, *H*, *J*. Stiel cylindrisch, weiß, zäh, voll, verschieden lang. Hut gewölbt, bis 4 mm breit, weißlich, gelblich oder orangefarben. Schläuche cylindrisch, bis 200 μ lang, 4—6 μ breit. Sporen fadenförmig, fast so lang als die Schläuche, 1 μ breit. In fließendem Wasser, besonders kalten Gebirgsbächen, auf Zweigen und Holzstücken, gesellig. Mittel- und Nordeuropa, Nordamerika.

12. **Roesleria** Thümen et Passerini. Fruchtkörper wachsartig zäh, trocken hornartig, gestielt. Fruchttragender Teil stark gewölbt, kugelig oder kugelig-kegelförmig, oben von der Fruchtschicht überzogen. Schläuche cylindrisch, schnell schwindend, 8sporig. Sporen kugelig, 1zellig, farblos.

5 Arten. 4 in Europa, 1 in Südamerika (Brasilien). — *R. pallida* (Persoon) Saccardo. Gesellig, meist heerdenweise, dicht gestellt und oft zu mehreren büschelig verwachsen. Stiel 1—3 cm lang, cylindrisch, vielfach gekrümmt und verbogen, gelblich oder bräunlich. Fruchttragender Teil 1—2 mm breit, gleichfarben. Schläuche 30—35 μ lang, 5 μ breit, 8sporig. Sporen 1reihig, kugelig, 4—5 μ breit, 1zellig, farblos. Unter der Erde an Wurzeln von Obstbäumen und Weinstöcken gebildet, hervorbrechend. Gilt als ein gefährlicher Feind der Obstbäume und Reben, der das Absterben der befallenen Bäume und Sträucher veranlassen soll. Der Pilz wurde lange Zeit zu den Flechten gerechnet (*Calicium*, *Coniocybe*), er besitzt aber keine Spur von Conidien.

II. Helvellaceae.

Fruchtkörper fleischig, in den eigentlichen fruchttragenden Teil und den Stiel zerfallend. Stiel vom fruchttragenden Teile scharf abgesetzt, fleischig, meist hohl, gebrechlich. Fruchttragender Teil hutförmig, außen von der Fruchtschicht überzogen. Fruchtschicht von Anfang an frei, aus Schläuchen und gut entwickelten Paraphysen gebildet. Schläuche cylindrisch, bei der Reife an der Spitze mit einem Deckel aufspringend. Sporen ellipsoidisch, farblos oder hell gelblich; Membran glatt.

A. Hut ganz oder im oberen Teile hohl. Die Höhlung des Hutes ist eine Fortsetzung der Höhlung des Stieles.
   a. Oberfläche des Hutes durch Längs- und Querleisten in vertiefte Zellen geteilt . . . . . 1. Morchella.
   b. Oberfläche des Hutes mit gewundenen Falten überzogen . . . . . 2. Gyromitra.

Fig. 141. Habitusbilder verschiedener Morchelarten. *A*, *B Gyromitra esculenta* (Persoon) Fries. — *C*, *D Morchella conica* Persoon. — *E*, *F Verpa bohemica* (Krombholz) Schröter. — *G*, *H Helvella crispa* (Scopoli) Fries. — *J H. elastica* Bulliard. (*B*, *D*, *F* Längsschnitte durch die betreffenden Fruchtkörper, *H* Querschnitt durch den Stiel. Sämtliche Figuren nat. Gr.) (Nach der Natur.)

B. Hut häutig, glocken- oder lappenfg., nur in der Mitte mit der Spitze des Stieles verwachsen.
a. Hut glockenförmig . . . . . 3. Verpa.
b. Hut flach gewölbt, fast scheibenförmig . . . . . 4. Cidaris.
c. Hut lappenförmig, nach dem Stiele umgeschlagen . . . . . 5. Helvella.

1. **Morchella** Dillenius. Fruchtkörper fleischig, gebrechlich, gestielt, mit hutförmigem, fruchttragendem Teile. Stiel cylindrisch, hohl. Hut vom Stiele scharf abgesetzt, ganz oder im oberen Teile hohl. Fruchtlager durch Längs- und Querrunzeln in netzförmige Gruben geteilt. Hymenium die Außenseite des Hutes überziehend. Schläuche cylindrisch, 8sporig, mit einem Deckel aufspringend. Sporenpulver ockerfarben. Sporen ellipsoidisch, 1zellig; Membran glatt. Paraphysen dick, cylindrisch-keulenförmig.

23 Arten in 2 Untergattungen. — Alle Arten essbar. 18 in Europa, 7 in Nordamerika, 4 in Asien, 1 in Afrika (Teneriffa), 2 in Australien.

Untergatt. I. *Eumorchella*. Hut vollständig hohl, am Grunde der Höhlung des Stieles aufsitzend. — *M. esculenta* (Linné) Persoon. Stiel hohl, weißlich, kleiig, am Grunde dicker, faltig, bis 9 cm lang, 2—3 cm breit. Hut ellipsoidisch oder eiförmig, am Scheitel abgerundet, hohl, aufgeblasen, bis 6 cm lang, 5 cm breit, mit unregelmäßigen, rundlichen oder rechteckigen, von scharfen Leisten begrenzten Gruben überzogen, ockerfarben oder hellbraun. Schläuche cylindrisch, etwa 250 μ lang, 15—17 μ breit, 8sporig. Sporen 1reihig, ellipsoidisch, 17—22 μ lang, 10—12 μ breit. Inhalt gleichmäßig. Paraphysen 7—8 μ breit, am Scheitel verdickt. In Wäldern und Gebüsch im Frühjahr. Europa. Nordamerika, Asien, Australien. Einer der beliebtesten Speisepilze: »Speisemorchel«. — *M. conica* Persoon Fig. 141 *C, D*, 142 *A, B*. Stiel cylindrisch, 2—4 cm lang. Hut kegelförmig, 2 bis 4 cm lang, braun oder fast schwärzlich, mit rechteckigen, meist in Längsreihen stehenden Gruben. Ebenfalls durch ganz Europa sehr verbreitet, auch in Nordamerika, Australien. Beliebter Speisepilz, »Spitzmorchel«. — *M. elata* Fries. Gewöhnlich 6—10 cm lang, manchmal bis 20 cm hoch. Hut kegelförmig, mit starken Längsleisten und welligen Querleisten, leder- bis olivenbraun. Mitteleuropa und Nordamerika.

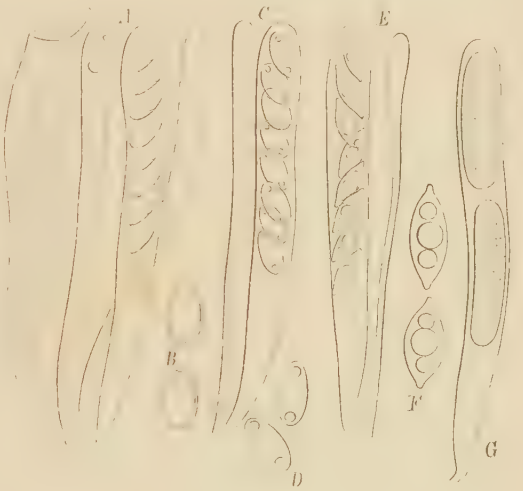


Fig. 142. Schläuche und Paraphysen mit Sporen. *A, B* von *Morchella conica* Persoon; *C, D* von *Gyromitra esculenta* (Persoon) Fries; *E, F* von *G. gigas* (Krombholz) Cooke; *G* von *Verpa bohemica* (Krombholz) Schröter. (*A, C, E, G* etwa 300/1, *B, D, F* 500/1.) (Nach der Natur.)

Untergatt. II. *Mitrophora* Léveillé. Hut nur im oberen Teile hohl, im unteren Teile frei, den Stiel umgebend. — *M. hybrida* (Sowerby) Persoon. Stiel 4—5 cm lang, cylindrisch, am Grunde verdickt, weißlich, kleiig. Hut glockig-kegelförmig, etwa bis 2 cm lang und breit, in der unteren Hälfte frei, glockenförmig, den Hut umgebend. Oberfläche braun, mit Längs- und Querleisten. Durch ganz Europa verbreitet, auch in Nordamerika und Australien. Als Speisepilz von geringerem Wert. — *M. rimosipes* De Candolle. Stiel cylindrisch, bis 12 cm lang, unten meist mit gewundenen Längsfalten. Hut klein, kappenförmig, oben ziemlich scharf zugespitzt, gelbbraun oder olivenbraun, mit weitläufig stehenden Längs- und Querleisten. Mitteleuropa, Australien.

2. **Gyromitra** Fries. Fruchtkörper fleischig, gebrechlich, gestielt, mit hutförmigem fruchttragendem Teile. Stiel hohl. Hut gewölbt, teils hohl, teils lappig; Lappen vielfach mit dem Stiele verwachsen. Außenseite mit gewundenen Falten und stumpfen Rippen. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporenpulver weiß. Sporen meist ellipsoidisch; Membran farblos. Paraphysen fadenförmig, am Scheitel verdickt.

11 Arten, sämtlich essbar, 6 in Europa, 4 in Nordamerika, 1 in Australien. — *G. esculenta* (Persoon) Fries (Fig. 141 *A, B*, 142 *C, D*). Stiel unregelmäßig cylindrisch, anfangs markig, später

hohl, weißlich. Hut sehr unregelmäßig, rundlich oder knollenförmig, höckerig, an der Oberfläche mit mehr oder weniger dichtstehenden, gewundenen, stumpfen Falten überzogen, nach unten in teils freie, teils mit dem Stiele verwachsene Lappen übergehend, außen kastanienbraun bis schwarzbraun. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 17—20 μ lang, 8—11 μ breit. Inhalt mit 2 kleinen Öltropfen. Paraphysen fadenförmig, 4 μ breit, oben auf 5—7 μ verdickt. Im Frühjahr in Wäldern, besonders Nadelwäldern, in großer Menge, sehr beliebter Speisepilz: »Stockmorchel, Faltenmorchel, Lorchel«. Der Pilz enthält einen giftigen Stoff, Helvellasäure, welcher in heißem Wasser löslich ist und durch Trocknen allmälig schwindet. Es ist darum nötig, bei der Bereitung des Pilzes ihn mit heißem Wasser abzubrühen und das Wasser abzugießen. Kommt in ganz Europa, von Italien bis Lappland und auch in Nordamerika vor. — *G. gigas* (Krombholz) Cooke (Fig. 142 *E, F*). Stiel meist kurz und dick, weißlich. Hut meist knollig, oft faustgroß, Fruchtschicht mit weitläufig gestellten, breiten, gewundenen Falten, ockerfarben oder hell olivenbraun. Sporen ellipsoidisch, 30—40 μ lang, 12—14 μ breit, an jedem Ende mit einem warzenförmigen Anhängsel. Kommt mit *G. esculenta* zusammen auf den Pilzmarkt und hat wahrscheinlich zur Annahme einer besonderen giftigen Morchelart Veranlassung gegeben, ist aber ebenso gut als Speisepilz zu benutzen wie jene. Die Vergiftungen durch frische Morcheln äußern sich durch Schmerzen im Magen und in der Nierengegend, Gelbsucht, Blutharnen. Ein Teil der Morchelvergiftungen ist auf Genuss zu alter, faulender Pilze zurückzuführen, in denen sich Fäulnisgifte gebildet hatten. — *G. costata* (Schweiniz) Cooke. Hut gegen 8 cm breit, im unteren Teile lappig, großenteils frei, gelbbraun; Lappen auf der Unterseite mit vom Stiele aufsteigenden, verzweigten Rippen besetzt. Sporen 32—35 μ lang, 12 μ breit; Membran rauh. Auf Sandfeldern in Nordcarolina. — *G. sphaerospora* (Peck) Saccardo. Sporen kugelig, 8,5 bis 10 μ breit. Nordamerika.

3. **Verpa** Swartz. Fruchtkörper gestielt, fleischig, gebrechlich; fruchttragender Teil hutförmig. Stiel cylindrisch, hohl; Hut glockenförmig, den Stiel scheidenförmig umgebend, nur an der Spitze mit dem Stiele verbunden. Fruchtschicht glatt oder mehr oder weniger stark runzelig.

12 Arten in 2 Untergattungen in Europa, 2 davon auch in Nordamerika, 1 in Asien.

Untergatt. I. *Morchellaria* Schröter. Fruchtschicht mit dichtstehenden, gabelig verzweigten, stumpfen Längsfalten. — *V. bohemica* (Krombholz) Schröter (Fig. 141 *E, F*, 142 *G*). Stiel cylindrisch, anfangs markig, später hohl, gebrechlich, 7—14 cm lang, bis 2 cm breit, weißlich kleiig. Hut glockenförmig, 2—4 cm hoch, 2—3 cm breit, auf der Innenseite weißlich, außen ockerfarben oder lederbraun, mit dichtstehenden, stumpfen, schwach verzweigten Runzeln. Schläuche gewöhnlich 2sporig. Sporen lang, ellipsoidisch-cylindrisch, 60—80 μ lang, 17—20 μ breit. Paraphysen fadenförmig, oben schwach keulenförmig verdickt. In Laubwäldern im Frühjahr. Durch ganz Europa, auch in Nordamerika und Asien (Kaschmir).

Untergatt. II. *Euverpa*. Fruchtschicht glatt oder mit spärlichen, unregelmäßigen Falten. — *V. conica* (Müller) Swartz. Stiel 5—10 cm lang, 1—1,5 cm breit, anfangs voll, später hohl, sehr gebrechlich, weißlich. Hut glockenförmig, 1—2 cm lang, innen weiß, außen hellbraun, glatt oder mit spärlichen Falten. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 22—25 μ lang, 11—17 μ breit. Paraphysen fadenförmig, oben verdickt. Europa und Nordamerika.

4. **Cidaris** Fries. Fruchtkörper gestielt. Hut fast schildförmig ausgebreitet, am Rande eingerollt. Oberfläche faltig-höckerig.

1 Art, in Nordamerika. — *C. caroliniana* (Schweiniz) Fries. Stiel bis 5 cm hoch, hohl, nach dem Scheitel zu verdickt, runzelig-faltig, blass. Hut ausgebreitet, an der Oberfläche runzelig-höckerig, blass-umbrabraun, unten blasser (Art und Gattung unvollkommen bekannt).

5. **Helvella** Linné. Fruchtkörper gestielt. Hut dünnfleischig, lappig, nur in der Mitte mit dem Stiele verbunden. Lappen nach dem Stiele umgeschlagen, daher der Hut meist 2-, seltener 3spitzig. Fruchtschicht glatt oder leicht wellig. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 1zellig, farblos. Paraphysen fadenförmig, am Scheitel verdickt.

Etwa 45 Arten, viele sehr unsicher begrenzt. 38 in Europa, 11 in Nordamerika, 2 in Südamerika, 2 in Asien, 1 in Australien. — *H. crispa* (Scopoli) Fries (Fig. 141 *G, H*). Stiel weiß, dick, gebrechlich, mit stark vortretenden, scharfen Leisten, grubig, furchig, im Inneren von Höhlungen durchsetzt, die, wie der Durchschnitt (Fig. 141 *H*) zeigt, von dünnen Platten begrenzt sind.

Hut lappig, umgeschlagen, 2—3spitzig; Lappen zuweilen etwas mit dem Stiele verwachsen. Fruchtlager weiß oder hell ockerfarben. Schläuche 14—17 μ breit, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 15—17 μ lang, 9—11 μ breit. Europa, Nordamerika, Asien (Indien). — *H. lacunosa* Afzelius. Stiel wie bei *H. crispa*, aber grau. Hut 2—3spitzig. Fruchtlager grau bis schwärzlich. Ganz Europa, Nordamerika. — *H. infula* Schäffer. Stiel dick, am Grunde oft grubig, anfangs markig, voll, später hohl, weißlich oder blass rötlich. Hut 5—12 cm lang und breit, 2—4spitzig; Lappen oft etwas mit dem Stiele verwachsen. Fruchtlager kastanienbraun. In Nadelwäldern im Herbst oft in großer Menge. Als »Herbstmorchel« beliebter Speisepilz. Europa, Nordamerika, Nordasien. — *H. elastica* Bulliard (Fig. 141 *J*). Stiel dünn, gebrechlich, anfangs voll, später hohl, weißlich oder schwach rötlich. Hut 2-, seltener 3spitzig, frei. Fruchtlager grau oder bräunlich. Europa, Nordamerika. — *H. atra* König. Der ganze Pilz grauschwarz. Stiel dünn, gebrechlich, außen mit kurzen Härchen besetzt. Europa, Nordamerika. Kommt noch im hohen Norden vor, z. B. Island, Spitzbergen.

III. Rhizinaceae.

Fruchtkörper fleischig-wachsartig, gebrechlich, stiellos. Fruchtschicht von Anfang an frei liegend, nicht vertieft, sondern flach ausgebreitet oder gewölbt. Schläuche cylindrisch, mit Deckel aufspringend. Paraphysen zahlreich, frei.

A. Sporen ellipsoidisch oder spindelförmig.
  a. Fruchtkörper flach, häutig-fleischig, ausgebreitet oder gewölbt.
    α. Unterseite glatt . . . . . **1. Psilopezia.**
    β. Unterseite mit wurzelartigen Strängen besetzt . . . . . **2. Rhizina.**
  b. Fruchtkörper fleischig, aufrecht säulenförmig . . . . . **3. Underwoodia.**
B. Sporen kugelig. Fruchtkörper rundlich knollig, aufgeblasen . . . **4. Sphaerosoma.**

1. **Psilopezia** Berkeley. Fruchtkörper dünnfleischig, flach ausgebreitet oder schwach gewölbt, fast ohne Peridium, unten glatt und kahl. Schläuche 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 1zellig, farblos. — Auf abgestorbenen Pflanzenteilen, meist Baumzweigen. — Scheint *Ascocorticium* nahe zu stehen.

6 Arten. 3 in Europa, 2 in Nordamerika, 1 in Mittelamerika (Cuba). — *P. Babingtonii* Berkeley. Fruchtkörper etwa 1 cm breit, flach gewölbt, mit aufliegendem Rande, unten hellbraun, schwach fächerig und faltig. Fruchtschicht graubraun. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen breit ellipsoidisch, 18—20 μ lang, 10—12 μ breit, farblos. Paraphysen fadenförmig, am Scheitel keulenförmig verdickt. Auf abgestorbenem Holz. England. — *P. nummularis* Berkeley. Etwa 1 cm breit, flach ausgebreitet, auf einer weißfilzigen Unterlage. Fruchtschicht purpurbraun. Schläuche weit, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 20 μ lang. Auf abgestorbenen Zweigen. Nordamerika.

(Anm. *Fleischhackia* Rabenhorst. Fruchtkörper von Anfang an ausgebreitet, häutig lederartig. Fruchtschicht glatt, den Fruchtkörper überziehend. Schläuche cylindrisch-keulenförmig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, farblos. — Die Gattung dürfte mit *Psilopezia*, vielleicht aber mit *Ascocorticium* zu vereinigen sein. — *F. rhizinoides* Rabenhorst. Unregelmäßig ausgebreitet. Fruchtschicht schwarzbraun. Sporen 20—33 μ lang, 13—15 μ breit. An Kiefernholz. Thüringen.)

2. **Rhizina** Fries. Fruchtkörper fleischig-häutig, gebrechlich, krustenförmig ausgebreitet, stiellos, auf der Unterseite mit cylindrischen, wurzelartigen Fortsätzen. Fruchtschicht flach, später nach oben gewölbt. Schläuche cylindrisch, 8sporig, mit einem Deckel aufspringend. Sporen 1zellig, farblos. Paraphysen reichlich.

8 Arten. 3 in Europa, 1 in Nordamerika, 1 in Südamerika (Cuba), 1 in Australien. — *R. inflata* Schäffer, Saccardo (Fig. 143). Fruchtkörper anfangs kreisfg. ausgebreitet, mit dickem, weißem Rande, später flach gewölbt, zuletzt aufgeblasen, wellig verbogen. Unterseite gelblichweiß, flockig-filzig, mit vielen in die Unterlage eingesenkten, dicken, wurzelartigen Strängen. Fruchtschicht kastanienbraun bis schwärzlich. Schläuche cylindrisch, etwa 200 μ lang, 14 bis 17 μ breit, 8sporig. Sporen 1reihig, spindelförmig, 30—40 μ lang, 8—10 μ breit. Paraphysen fadenförmig, am Scheitel keulenförmig verdickt. In Wäldern besonders auf Brandstellen oft in großer Menge. Europa, Nordamerika, Asien. Der Pilz soll die Ursache einer verheerenden Wurzelkrankheit der Waldbäume sein, die in neuerer Zeit mehrfach in Frankreich

und Deutschland, namentlich in sandigen Kieferwäldern, beobachtet worden ist. Es wird angegeben, dass die Mycelhyphen Schnallenzellenbildung zeigten, die sonst nur bei Basidiomyceten beobachtet worden ist, und dass sich an ihnen reichliche, sehr kleine, rundliche, farblose Conidien bildeten. — *R. spongiosa* Berkeley et Curtis. Fruchtkörper 3—4 cm breit. Außenseite mit schwarzbraunen, lockigen Flocken bekleidet. Fruchtschicht hellbraun. Sporen spindelförmig, 60 μ lang, 20 μ breit. Cuba.

3. **Underwoodia** Peck. Fruchtkörper fleischig, stiellos, mehr oder weniger verlängert säulenförmig, außen mit gewundenen Längsrippen und Falten, überall vom Hymenium überzogen, innen hohl. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 1zellig, farblos.

1 Art. *U. columnaris* Peck. Fruchtkörper cylindrisch-kegelförmig, 10—15 cm lang, 1,6—2,5 cm breit, gerade oder gekrümmt; außen gerippt, weißlich oder bräunlich, innen weiß, von einer oder mehreren Längshöhlen durchsetzt. Schläuche cylindrisch, 70—80 μ lang, 6 μ breit, 8sporig. Sporen 1reihig, ellipsoidisch, 8—9 μ lang, 5 μ breit, farblos; Membran feinwarzig. Zwischen Laub. Nordamerika.

Fig. 143. *Rhizina inflata* (Schäffer) Saccardo. *A* Fruchtkörper von vorn; *B* derselbe von unten; *C* Schläuche und Paraphysen. (*A*, *B* nat. Gr., *C* etwa 400/1.) (*A*, *B* nach der Natur; *C* nach Tulasne.)

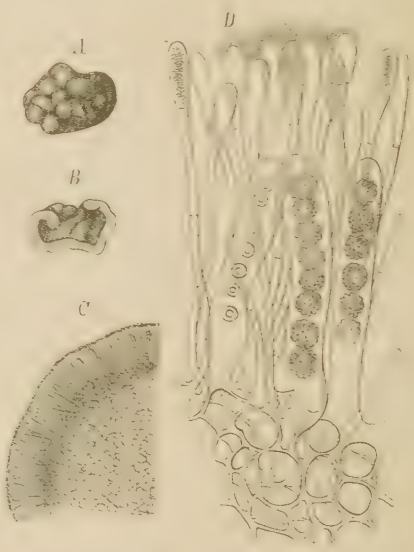


Fig. 144. *Sphaerosoma fuscescens* Klotzsch. *A* Fruchtkörper; *B* derselbe auf dem Längsdurchschnitte; *C* Fruchtschicht; *D* Schläuche und Paraphysen. (*A*, *B* nat. Gr., *C* schwach vergr., *D* etwa 400/1.) (Sämtlich nach Tulasne.)

4. **Sphaerosoma** Klotzsch. Fruchtkörper fleischig, stiellos, nach außen umgewendet, kugelig, außen vollständig von dem Fruchtlager überzogen, innen steril. Schläuche cylindrisch. Sporen kugelig.

Die hierher gehörigen Pilze werden gewöhnlich ihrer runden Gestalt und fleischigen Masse wegen für Trüffeln angesehen, von denen sie sich durch das vollständig freiliegende Hymenium sofort unterscheiden. Sie leben in Wäldern zwischen abgefallenem Laub verborgen, nicht wirklich hypogäisch. — 3 Arten in Mitteleuropa. — *S. fuscescens* Klotzsch (Fig. 144). Fruchtkörper unregelmäßig knollenförmig, 1—3 cm breit, innen schmutzig weißlich, außen anfangs braunviolett, später dunkelbraun, höckerig und grubig. Schläuche cylindrisch, am Scheitel abgerundet, 22—26 μ breit, durch Jod schwach violett werdend, 5—8sporig. Sporen kugelig, 17—20 μ breit; Membran lange farblos, zuletzt hellbraun, mit dicken, stumpfen Warzen besetzt. Paraphysen fadenförmig, am Ende keulenförmig angeschwollen. In Wäldern.

Pezizineae

von

J. Schröter.

Mit 70 Einzelbildern in 30 Figuren.

(Gedruckt im December 1894.)

Wichtigste Litteratur. Siehe Litteratur der *Helvellineae*. Außerdem: L. R. Tulasne, Note sur l'appareil reproducteur des Lichens et des champignons (Ann. d. scienc. nat. 3. Sér. Bot. T. XV. 1851). — Derselbe, Mémoire pour servir à l'histoire organographique et physiologique des Lichens (das. T. XVII. 1852). — Ders., Nouvelles recherches sur l'appareil reproducteur des champignons (das. T. XX. 1853). — Ders., Note sur les phénomènes de copulation que présentent quelques champignons (das. 5.(?) Sér. Bot. T. VI. 1866). — L. R. Tulasne et C. Tulasne, Selecta fungorum carpologia (Tomus tertius. Parisiis MDCCCLXV). — A. de Bary, Über die Fruchtentwickelung der Ascomyceten (Leipzig 1863). — Ders, Über einige Sclerotinien und Sclerotienkrankheiten (Botan. Zeitung 1866). — M. Woronin, Zur Entwickelungsgeschichte des *Ascobolus pulcherrimus* Cr. und einiger *Pezizen* (Abhandl. d. Senckenb. naturf. Gesellsch. z. Frankfurt a. M. Bd. V. 1866). — Ders., Über die Sclerotienkrankheit der Vaccinieenbeeren (Mém. de l'Acad. imp. des Sciences de St. Pétersbourg. T. XXXVI. 1888). — Ders., *Sclerotinia heteroica* Wor. et Naw. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Jahrg. XII. 1894). — J. Schröter, Weiße Heidelbeeren (Hedwigia, Bd. 18. 1879). — E. Boudier, Mémoire sur les Ascobolés (Ann. d. Sciences nat. 5. Sér. Bd. 1. T. X. 1869). — Ders., On the importance that should be attached to the dehiscence of asci in the classification of the Discomycetes (Grevillea 1879). — Ders., Nouvelle classification naturelle des Discomycètes (Epinal 1885). — Janczewski, Morphologie des *Ascobolus furfuraceus* (Bot. Zeitung 1871). — Ph. van Tieghem, Sur le développement du fruit des Chaetomium et la prétendue sexualité des Ascomycètes (Compt. rend. hebd. d. séances de l'Académ. des sciences. T. 81. 1875). — Ders., Nouvelles observations sur le développement du fruit et sur la prétendue sexualité des Basidiomycètes et des Ascomycètes (Bullet. de la soc. botan. de France. T. 23. 1876). — Ders., Sur le développement du fruit des Ascodesmis (das.). — Ders., Culture et développement du *Peziza confluens* (das. 1884). — A. Borzi, Studi sulla sessualità degli ascomiceti (Nuov. giorn. bot. ital. Vol. X. 1878). — Zukal, Entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen aus dem Gebiete der Ascomyceten (Sitzungsber. d. k. k. Acad. d. Wissensch. Wien 1889). — O. Brefeld, Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie. IX. Ascomycetes I. X. Ascomycetes II. (Münster i. W. 1891). — Kihlman, Zur Entwickelungsgeschichte der Ascomyceten (Acta Soc. Sc. Fennicae. T. XIII. 1883). — H. Rehm, *Dermateaceae*, *Pezizeae* (Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Bd. 1. III. Abt. Pilze. *Discomycetes*. Lieferung 31—43. Leipzig 1889—1894).

Merkmale. Mycel fadenförmig, dünn, verzweigt, durch Querscheidewände geteilt, saprophytisch oder parasitisch in lebenden Pfl. Fruchtkörper kräftig entwickelt, fleischig oder mehr oder weniger hart lederartig, meist regelmäßig. Anfangs (mit Ausnahme der *Pyrenomataceae*) fast kugelig geschlossen, mit kleiner Mündung am Scheitel, die manchmal mit einer zarten, sehr bald aufreißenden und schnell schwindenden Haut überzogen, meist aber von Anfang an frei ist; bei der Reife scheiben-, teller-, schüssel-, becher- oder krugförmig. Fruchtschicht den inneren, bezw. oberen Teil des Fruchtkörpers als geschlossene Haut überziehend, aus palissadenartig dicht zusammenstehenden Schläuchen und Paraphysen gebildet.

Vegetationsorgane. Das Mycel ist meist reich entwickelt, fädig, tritt aber gegen die stark entwickelten Fruchtkörper meist sehr zurück. Zumeist ist es als Nährmycel in

der Nährsubstanz weit verbreitet, entweder rein saprophytisch oder anfangs parasitisch auf lebenden Pfl., später saprophytisch in den abgestorbenen Pflanzenteilen, seltener bis zur Reife der Fruchtkörper, rein parasitisch. Als Luftmycel ist es in der Form einer fädig-filzigen Unterlage für die Fruchtkörper (z. B. bei *Pyronema*, *Tapesia*, oder einer schwarzen, eingewachsenen Kruste (z. B. bei *Pyrenopeziza* sp., seltener als aufrechter, verzweigter Thallus *Cordierites*) entwickelt; bei der dieser Abteilung als Anhang angeschlossenen Familie der *Cyttariaceae* bildet der Thallus große, knollenartige Gebilde, in welche die Fruchtkörper eingesenkt sind. Bei einer Reihe von Formen (*Sclerotinia* werden Sclerotien gebildet, aus denen nach einer Ruhepause die Fruchtkörper hervorsprossen. — Die Fruchtkörper häufig als Apothecien bezeichnet) bestehen aus dem unfruchtbaren Teile und der Fruchtschicht. Auf den verschiedenartigen Bau des unfruchtbaren Teiles gründet sich besonders die Einteilung in Familien. Man unterscheidet an ihm die äußere Hüllschicht (Peridium, Perithecium) und die innere, unter dem Hymenium liegende Schicht (Hypothecium). Bei den *Pezizaceae* und *Ascobolaceae* sind Peridium und Hypothecium gleichartig, fleischig. Bei den *Helotiaceae* und *Mollisiaceae* differenziert sich das Peridium allmählich zu einer häutigen Hülle, bei den *Patellariaceae*, *Celidiaceae* und *Cenangiaceae* nimmt der ganze Fruchtkörper eine zähe, knorpelige oder hornartige Beschaffenheit an. Eine so stark differenzierte Absonderung zwischen Peridium und Hypothecium, wie den meisten *Phacidiineae* und den *Hysterineae* eigen ist, kommt aber bei den *P.* nicht vor. — Die Fruchtschicht bildet eine zusammenhängende Haut (Hymenium). In jugendlichen Fruchtkörpern wird sie ausschließlich aus Paraphysen gebildet, die faden- oder keulenförmig, einfach oder verzweigt sind. Bei den *Patellariaceae*, *Celidiaceae* und *Cenangiaceae* sind die Spitzen der Paraphysen stark entwickelt, unter einander verklebt und bilden so eine die Schläuche bedeckende Schicht (Epithecium). Die Schläuche wachsen zwischen die Paraphysen hinein, als Endigungen eines besonderen Hyphensystems, welches vom Grunde des Fruchtkörpers in diesem emporwächst. Bei den *Ascobolaceae* wachsen die Schläuche weit über die Fruchtschicht vor. In mehreren Fällen ist dieses Hyphensystem als Aussprossung einer besonders differenzierten Initialzelle zurückgeführt worden. (*Ascogon*, s. S. 57.)

Fortpflanzung. Die regelmäßige und abschließende Fruchtform für die *Pezizineae* sind die Schlauchsporen. Schläuche und Sporen verhalten sich ebenso wie bei den *Helvellineae*. Auch hier öffnen sich die Schläuche entweder durch Abheben der Schlauchspitze in Form eines Deckels oder durch lochförmiges Aufreißen an der Spitze. Sie sind meist 8-, seltener 4-, 16-, 32- oder mehrsporig. Die Sporen sind bei den *Pezizaceae* und *Ascobolaceae* 1zellig, bei den anderen Familien 1- oder mehrzellig. Die regelmäßige Keimung ist die mit 1 oder mehreren Keimschläuchen, seltener durch Aussprossung hefeartiger Conidien unmittelbar aus den Sporen. Solche hefeartige Aussprossung kann innerhalb der Schläuche erfolgen, wodurch die Schläuche dann mit einer sehr großen Zahl kleiner Sporen erfüllt erscheinen (z. B. *Tympanis*).

Außer den typischen Ascosporenfr. sind bei vielen *P.* Nebenfruchtformen (Conidienfr.) bekannt. Die Conidien werden entweder an den Enden von frei verlaufenden Mycelfäden gebildet (*Hyphomycetes*-Typus oder auf fleischigen, polsterförmigen Lagern an kurzen, frei auf diesen aufsitzenden Traghyphen (*Tuberculariae*-Typus), oder innerhalb bestimmt geformter Behälter (*Sphaeropsideae*-Typus). Bei den *Pezizaceae* und *Ascobolaceae* kennt man nur Conidienfr., die nach dem *Hyphomycetes*-Typus gebildet sind, bei den *Helotiaceae* und *Mollisiaceae* ist neben dem *Hyphomycetes*-Typus auch der *Tuberculariae*-Typus vertreten, bei den *Cenangiaceae* finden sich besonders häufig Conidienfr. nach dem *Sphaeropsideae*-Typus. Die Conidien selbst sind meist 1zellig, klein, seltener ansehnlich (z. B. bei einigen *Peziza*-Arten, *Sclerotinia*). Sie können meist durch angemessene Ernährung zur Keimung gebracht werden und reichliche Mycelien bilden, an denen sich wieder Conidien bilden.

Anzahl und geographische Verbreitung. Die *P.* sind eine der artenreichsten Abteilungen der Pilze. Es sind gegen 3000 Arten bekannt. Sie sind über alle Weltteile

verbreitet. Sehr gering ist die Artenzahl im hohen Norden; aus den Tropen ist schon eine ansehnliche Zahl bekannt. Die kleinen Familien der *Cordieritaceae* und *Cyttariaceae*, die in ihrem Typus erheblich von den übrigen *P.* abweichen, sind (mit Ausnahme 1 Art *Cordierites*, in Nordamerika) auf die südliche Halbkugel beschränkt.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die nächsten Verwandten der *P.* sind die *Helvellineae*. Die *Pyronemaceae* haben von Anfang an ein offenes Fruchtlager wie die *Helvellineae*, müssten also streng genommen von den halb geschlossenen (hemiangiocarpen) *P.* getrennt werden, doch stehen sie andererseits den *Humaria*-Arten so nahe, dass sie von ihnen nicht geschieden werden können. Die nahe Verwandtschaft einiger großer *Peziza*-Arten zu *Helvella* und *Rhizina* ist schon hervorgehoben. Durch die horn- bezw. lederartige Gestaltung der Fruchtkörper und ihrer Peridien schließen sich andererseits die *Cenangiaceae* an die *Phacidiineae* an.

Hervorgehoben werden muss besonders die nahe Verwandtschaft einer großen Zahl von Flechten, die jetzt meist als *Discolichenes* zusammengefasst werden, zu den *P.*, besonders den *Patellariaceae*, *Celidiaceae* und *Cenangiaceae*. Die Apothecien dieser Flechten gleichen typischen Fruchtkörpern dieser Familien ganz und gar, und wenn man von der symbiotischen Lebensweise der Flechten absieht, so könnte man die *Discolichenes* ohne weiteres in die *P.* einreihen. In der bisherigen Flechtengattung *Calicium* und ihren Verwandten finden sich symbiotische mit rein parasitischen, thalluslosen Arten vereinigt, und die große Reihe der sogenannten parasitischen Flechten muss jetzt, da diese Formen ohne Conidien und Thallus sind, den *P.* größtenteils den *Patellariaceae* und *Celidiaceae*) eingereiht werden.

Nutzen und Schaden. Der Nutzen der *P.* ist gering. Einige der größeren *Peziza*-Arten, wie *P. venosa, P. reticulata* u. a. sind essbar und kommen auch gelegentlich unter der Bezeichnung »Ohrmorcheln« mit den Morcheln auf den Markt, als Speisepilze sind sie aber ohne Bedeutung. Dagegen bilden die *Cyttaria*-Arten bei den Eingeborenen von Chile, Patagonien und Feuerland ein wichtiges Volksnahrungsmittel.

Die rein saprophytisch lebenden *P.* weisen auch keine schädlichen Formen auf, unter den *Helotiaceae* und *Cenangiaceae* finden sich aber mehrere Arten, die höchst gefährliche Feinde der Waldbäume sind, an ihnen Krankheiten hervorrufen, die sich über weite Flächen erstrecken und das Absterben von Ästen und ganzen Bäumen veranlassen können. Hierher gehört z. B. *Dasiscypha Willkommii*, die den weitverbreiteten Lärchenkrebs hervorruft, und *Cenangium Abietis*, das große Verheerungen in den Kieferbeständen veranlasst. Bei genauerer Aufmerksamkeit werden sich gewiss noch viele für die Forstwirtschaft allgemein schädliche Pilze in diesen Familien finden.

Einteilung der Ordnung.

A Fruchtkörper frei stehend. Stroma ganz fehlend oder nur als filzartige Unterlage oder dünne, schwarze Kruste ausgebildet.

a. Fruchtkörper fleischig oder wachsartig, seltener gallertartig. Enden der Paraphysen frei.

α. Peridium und Hypothecium von demselben Gefüge.

I. Fruchtkörper von Anfang an offen, convex. Peridium fehlend oder sehr schwach entwickelt . . . . . **I. Pyronemaceae.**

II. Fruchtkörper anfangs concav. Peridium entwickelt, fleischig.

1⁰ Schläuche bei der Reife eine gleichmäßige Schicht bildend, nicht hervortretend . . . . . **II. Pezizaceae.**

2⁰ Schläuche bei der Reife über die Fruchtschicht vortretend **III. Ascobolaceae.**

β. Peridium eine mehr oder weniger differenzierte Hautschicht bildend.

I. Peridium aus langgestreckten, parallellaufenden, pseudo-prosenchymatisch gefügten, meist hell- und dünnwandigen Hyphenzellen gebildet **IV. Helotiaceae.**

II. Peridium aus rundlichen oder eckigen, pseudoparenchymatisch gefügten, meist dick- und dunkelwandigen Zellen gebildet . . . **V. Mollisiaceae.**

b. Fruchtkörper leder-, horn- oder knorpelartig. Enden der Paraphysen zu einem Epithecium verschmolzen.

α. Peridium fehlend oder nur sehr schwach entwickelt . . . **V. Celidiaceae.**

β. Peridium gut entwickelt, meist leder- oder hornartig.

I. Fruchtkörper von Anfang an frei, schüssel- oder tellerförmig, nie von einer Membran geschlossen . . . . . **VI. Patellariaceae.**

II. Fruchtkörper anfangs eingesenkt, hervorbrechend, lange krug- oder becherförmig, anfangs oft von einer später schwindenden Haut geschlossen **VII. Cenangiaceae.**

B. Fruchtkörper auf einem stark entwickelten, strang- oder knollenförmigen Stroma stehend.

a. Stroma strangförmig, verzweigt, Fruchtkörper an den Enden der Zweige **VIII. Cordieritidaceae.**

b. Stroma knollenförmig. Fruchtkörper in größerer Zahl in ein Stroma eingesenkt **IX. Cyttariaceae.**

I. Pyronemaceae.

Fruchtkörper auf feinen Hyphen oder auf einem filzigen Hyphengeflechte sitzend, anfangs kugelig, mit offenem Fruchtlager, nicht berandet, später flach gewölbt. Hypothecium manchmal sehr schwach, ein andermal ziemlich kräftig entwickelt. Peridium sehr schwach entwickelt oder auch ganz fehlend.

A. Fruchtkörper nur auf losen Hyphen aufsitzend. Hypothecium sehr schwach entwickelt. Peridium fehlend; Schläuche ganz frei aufsitzend.

a. Membran der Sporen gefärbt . . . . . **1. Ascodesmis.**

b. Membran der Sporen farblos . . . . . **2. Ascocalathium.**

B. Fruchtkörper auf einer spinnwebenartigen oder filzigen Unterlage aufsitzend. Hypothecium gut entwickelt, fleischig. Peridium sehr schwach entwickelt.

a. Sporen ellipsoidisch . . . . . **3. Pyronema.**

b. Sporen kugelig . . . . . **4. Pyronemella.**

1. **Ascodesmis** van Tieghem. Fruchtkörper sehr klein, fast nur aus einem Bündel von Schläuchen mit sparsamen Paraphysen bestehend. Hypothecium nur aus wenigen Zelllagen bestehend. Peridium vollständig fehlend. Schläuche 8sporig. Sporen kugelig oder ellipsoidisch; Membran braun oder gelb.

2 Arten in Mitteleuropa. *A. nigricans* van Tieghem. Luftmycel locker verbreitet. Fruchtkörper ziemlich dicht stehend, den Mycelfäden ansitzend, punktförmig, 0,2—0,3 mm breit, anfangs weißlich, allmählich schwärzlich werdend. Schläuche ellipsoidisch, 30—33 μ lang, 20—22 μ breit, 8sporig. Sporen geballt, kugelig oder kurz ellipsoidisch, 10—12 μ lang, 10 μ breit; Membran braun, mit netzförmigen Leisten. Paraphysen spärlich fadenförmig. Auf Mist, besonders Hundemist.

2. **Ascocalathium** Eidam. Fruchtkörper auf einem feinen, kriechenden Mycel aufsitzend, sehr klein; Hypothecium aus wenigen Zelllagen gebildet. Peridium fehlend. Schläuche frei aufsitzend, 8sporig. Sporen ellipsoidisch; Membran farblos. Paraphysen spärlich.

1 Art in Mitteleuropa. *A. stipitatum* Eidam. Fruchtkörper sehr klein, auf einem zarten, kriechenden Mycel aufsitzend. Hypothecium einen kurzen, etwa 0,5 mm hohen, 0,3 mm breiten Stiel bildend. Scheibe 0,5 mm breit. Schläuche cylindrisch, etwa 200 μ lang, 15 bis 17 μ breit, 8sporig. Sporen 1- oder 2reihig, ellipsoidisch, 14—15 μ lang, 7—9 μ breit; Membran farblos, glatt. Paraphysen borstenförmig, die Schläuche weit überragend. — Auf feucht gehaltenen Thonplatten.

3. **Pyronema** Carus. Fruchtkörper auf einer fädigen, dünnhäutigen Unterlage aufsitzend, fleischig, anfangs kugelig, später flach convex. Hypothallus kräftig entwickelt,

Peridium sehr unscheinbar, fast fehlend. Schläuche 8sporig. Sporen ellipsoidisch. Membran farblos.

Etwa 20 Arten, 18 in Europa, 4 in Nordamerika, 2 in Südamerika, 1 in Asien.

P. omphalodes (Bulliard) Fuckel. *Peziza confluens* Persoon (Fig. 145). Zahlreiche Fruchtkörper auf einer weißen, oft weit verbreiteten, fädigen Unterlage aufsitzend, gesellig, meist dicht stehend, oft zusammenfließend, fleischig, fast kugelig, 0.5—1 mm breit, fleischfarben oder orangefarben. Schläuche cylindrisch, 60—80 μ lang, 8—9 μ breit, 8sporig. Sporen 1reihig, ellipsoidisch, 11—13 μ lang, 6.5—7 μ breit; Membran farblos. Paraphysen fadenformig. Besonders häufig auf Brandstellen, z. B. verlassenen Kohlenwerken, wo der Pilz oft zu 10 cm und mehr breiten, kreisformigen, fleischroten Krusten, die von weißen, strahligen Fäden umgeben sind, zusammenfließt. Auch auf Lohe, Blumentöpfen u. s. w. In ganz Europa und Nordamerika. Bei ihm ist sehr schön die Entwickelung der Fruchtkörper zu verfolgen.

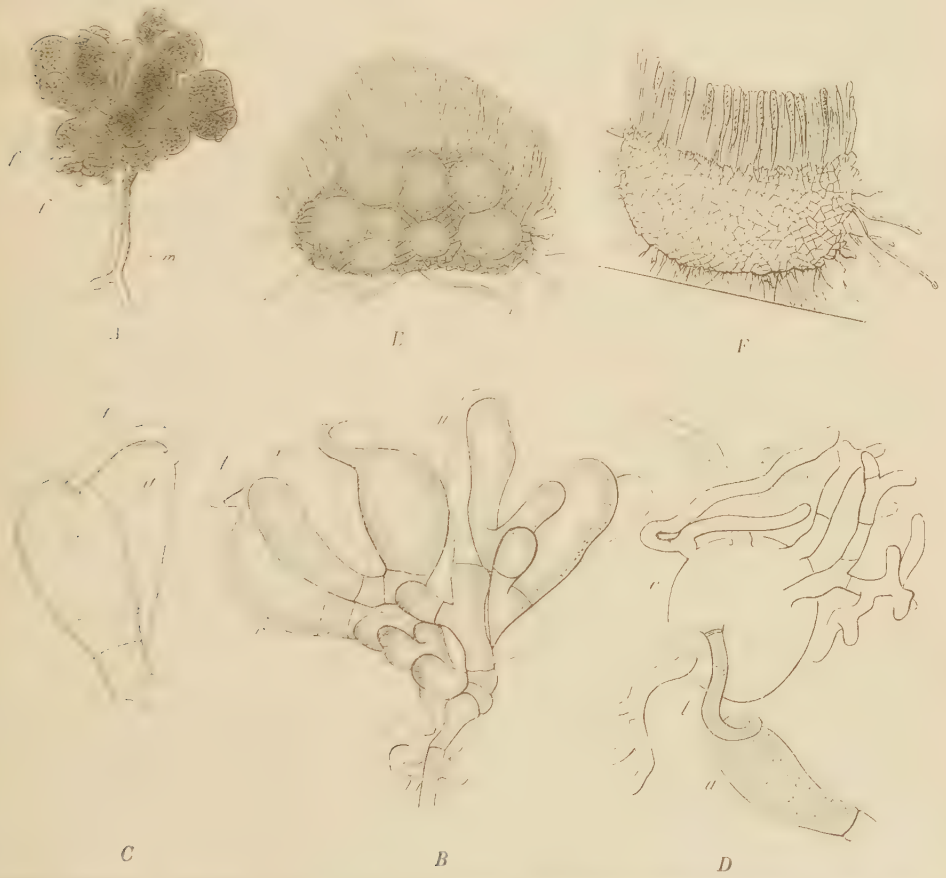


Fig. 145. *Pyronema omphalodes* (Bulliard) Fuckel. *A* Rosette von jungen Fruchtkorperanlagen; *B* eine solche Rosette stärker vergr. Ascogone, teilweise im Beginn der Fusionierung; *C* 2 Ascogone in Fusion; *D* Ascogone mit aussprossenden, ascogonen Hyphen; *E* sehr junger Fruchtkörper. Die Ascogone schimmern noch als große Blasen durch; *F* reifer Fruchtkörper. Medianer Langsschnitt. (*A* 190/1, *B*, *C*, *D* 300/1, *E* 90/1, *F* 45/1.) (*A*, *E*, *F* nach De Bary; *B*, *C*, *D* nach Kihlmann.)

Die jungen Fruchtanlagen bestehen aus Rosetten großer, keulenförmiger Zellen, aus denen die schlauchtragenden Fäden hervorsprossen (Fig. 145 *A*—*D*. Häufig verbinden sich 2 keulige Zellen durch eine dünne Hyphe, worin ein Befruchtungsakt gesehen worden ist, während von anderen darin nur eine Zellfusion erblickt wird, wie sie auch unter anderen Verhältnissen vorkommt, zumal diese Fusion oft fehlt und zur Fruchtbildung nicht notwendig ist. — *P. leucobasis* Peck mit purpurroten, schwarz werdenden, auf weißer, fädiger Unterlage auf-

sitzenden Fruchtkörpern findet sich in Nordamerika auf Kiefernholz. — *P. argentinum* Spegazzini, Fruchtkörper rosenrot oder rötlich violett, auf weißer, fädiger Unterlage. Auf Brandstellen in Argentinien.

4. **Pyronemella** Saccardo. Fruchtkörper flach convex, fleischig, auf einer zarten, fädigen, filzigen, weißen Unterlage aufsitzend. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen kugelig; Membran farblos.

3 Arten, 2 in Mitteleuropa, 1 in Südamerika. — *P. araneosa* Saccardo. Fruchtkörper kugelig, später flach convex, lebhaft orangefarben, auf einer weißen, fädigen Unterlage aufsitzend, außen mit borstenförmigen Härchen bekleidet. Schläuche cylindrisch-spindelförmig, 100—180 μ lang, 24—30 μ breit, 8sporig. Sporen kugelig, 12—13 μ breit; Membran farblos, glatt. Auf Mist, besonders Hundemist. Mitteleuropa. — *P. monilifera* (Berkeley et Curtis, Cooke. Fruchtkörper 1 mm breit, gelb, mit feinen, septierten Haaren besetzt. Sporen kugelig, 15—16 μ breit, farblos, glatt. Cuba.

II. Pezizaceae*).

Fruchtkörper allermeist oberflächlich, sitzend oder gestielt, mit im Substrat wucherndem Mycel, außen behaart oder kahl, fleischig. Fruchtscheibe zuerst kugelig geschlossen, dann rund oder lappig sich öffnend und krug- oder schüsselförmig sich ausbreitend, berandet. Peridium und Hypothecium aus lockeren, rundlichen Zellen bestehend. Schläuche bei der Reife nicht hervortretend, sich an der Spitze klappenförmig oder mit Deckel öffnend. Sporen hyalin.

A. Sporen kugelig.
  a. Fruchtkörper außen behaart.
    α. Haare lang, spitz, Fruchtkörper lebhaft gefärbt . . . . . **1. Sphaerospora.**
    β. Haare fein, kurz, Fruchtkörper dunkel . . . . . **2. Pseudoplectania.**
  b. Fruchtkörper außen kahl . . . . . **3. Plicariella.**

B. Sporen ellipsoidisch, stumpf, seltner spitz.
  a. Fruchtkörper behaart.
    α. Rundlich aufreißend . . . . . **4. Lachnea.**
    β. Lappig aufreißend, im Boden steckend . . . . . **5. Sarcosphaera.**
  b. Fruchtkörper kahl.
    α. Fruchtkörper regelmäßig schüssel- oder krugformig, rundlich aufreißend **6. Peziza.**
    (Lappig aufreißend, im Boden steckend . . . . . **5. Sarcosphaera.**)
    β. Fruchtkörper unregelmäßig, halbiert, ohrförmig etc. . . . . **7. Otidea.**

Gattungen von unsicherer Stellung.

Fruchtkörper zähfleischig, Hymenium ablösbar . . . . . **8. Phillipsia.**
Fruchtkörper *Otidea*-artig, Stiel meist deutlich . . . . . **9. Midotis.**

1. **Sphaerospora** Sacc. Fruchtkörper sitzend, sich rundlich öffnend und zuletzt flach ausgebreitet, außen mit unverzweigten, spitzen, septierten Haaren bedeckt. Schläuche 8sporig. Sporen kugelig mit einem großen Öltropfen, glatt oder warzig-höckerig, farblos, 1reihig. Paraphysen oben keulig verdickt, mit gefärbten Öltropfen. —

*) Dadurch, dass bereits auf S. 175 und 176 eine Übersicht über die Familien der Discomyceten gegeben ist, bin ich leider gezwungen, mich in den Hauptpunkten dem Systeme von Schroeter anzuschließen. Wenn Schroeter die Discomyceten den Pyrenomyceten voranstellte und bei ersteren die höchst stehenden Familien an die Spitze setzte, so verleiteten ihn dazu irrige Anschauungen über die Entwickelung der Fruchtscheibe. Noch bei keinem Discomyceten (ausgenommen sind die Helvellaceen, deren Entwickelungsgegeschichte noch gänzlich dunkel ist) ist eine rein gymnocarpe Entstehung des Hymeniums nachgewiesen, sondern bei allen untersuchten Formen entsteht es mehr oder weniger angiocarp und öffnet sich erst nach Sprengung der darüber liegenden Gewebeschichten. Die Discomyceten zeigen sich daher als Abkömmlinge pyrenocarper Formen und stehen infolgedessen höher als die Pyrenomyceten. Schroeter nimmt für *Humaria* und andere Gattungen eine rein gymnocarpe Entstehung der Fruchtscheibe an; wie ich mich überzeugen konnte, ganz mit Unrecht. G. Lindau.

Kleine, meist erdbewohnende Pilze mit lebhaft rot oder gelb gefärbter Fruchtscheibe. Gehäuse außen braun. Jod färbt die Schläuche nicht.

9 Arten. *S. trechispora* (Berk. et Br.) Sacc. mit warzigen Sporen und orange- bis scharlachroter Fruchtscheibe auf thonigem Waldboden in Europa; *S. confusa* (Cooke) Sacc. mit glatten Sporen und rotbrauner Fruchtscheibe auf Brandstellen in Europa, Nordamerika, Australien. Die übrigen Arten kommen teils in Europa vor, so *S. Barlae* (Boud.) Sacc. bei Nizza, *S. lasioboloides* March. in Belgien, teils in den Tropen, z. B. *S. verruculosa* (Berk. et Br.) Sacc. auf Ceylon.

2. **Pseudoplectania** Fuck. *Otidella* Sacc. § *Pseudoplectania* [Sacc.] Schröt., *Melascypha* Boud.) Fruchtkörper sitzend, sich rundlich öffnend, zuletzt krug- oder schüsselförmig, außen filzig behaart, nach dem Grund zu dichter filzig. Schläuche 8sporig. Sporen kugelig, glatt, farblos, 1reihig. Paraphysen keulig. — Saprophytische Pilze von ansehnlicherer Größe, mit dunkel gefärbter Scheibe und Gehäuse.

3 Arten, von denen auch 2 in Deutschland vorkommen. *P. nigrella* (Pers.) Fuck. zwischen faulenden Nadeln und über Moos durch ganz Europa und Nordamerika (Fig. 146 *A—B*). *P. melaena* (Fr.) Sacc. an faulenden Tannenstümpfen in Europa. *P. stygia* (Berk. et Curt.) Sacc. zwischen Moos in Nordamerika.

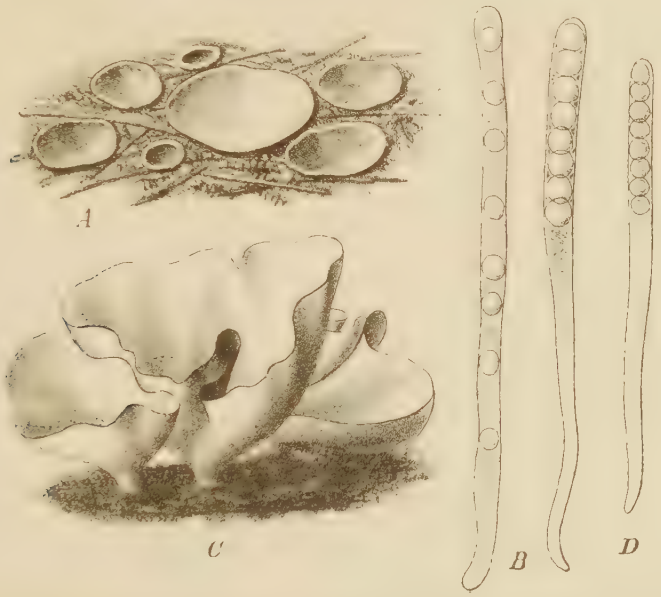


Fig. 146. *A, B Pseudoplectania nigrella* (Pers.) Fuck. *A* Habitus, nat. Gr.; *B* 2 Schläuche (330/1). — *C, D Plicariella fuliginea* (Schum.) Rehm. *C* Habitus, nat. Gr.; *D* Schlauch (330/1). (Original.)

3. **Plicariella** Sacc. erweit. (*Detonia* Sacc., *Barlaea* Sacc. non Rchb. f., *Phaeopezia* Sacc. pr. p., *Crouania* Fuck. non Ag., *Discaria* Sacc. non Hook., *Otidella* Sacc. § *Euotidella* Schröt., *Caloscypha* Boud., *Lamprospora* Boud., *Pulvinula* Boud., *Pityella* Boud. [?]). Fruchtkörper sitzend, sich rundlich öffnend und später häufig schüsselförmig, außen kahl und glatt, seltener etwas warzig. Schläuche 8sporig. Sporen kugelig, glatt oder mit Höckern oder netzförmigen Verdickungen versehen, hyalin, oft bräunlich werdend. Paraphysen keulig, häufig oben dunkler gefärbt. — Kleine oder ansehnliche Pilze mit lebhaft gefärbter (meist rot oder gelb) oder dunkler (braun, olivenbraun) Scheibe. Auf Erde oder Kot. Jod + oder —*).

Untergatt. I. *Detonia* Sacc. (als Gatt.). Jod —. Saccardo führt etwa 30 Arten auf unter *Barlaea*, welche in diese Untergatt. gehören könnten; davon hat Rehm die mitteleuropäischen Arten revidiert, mir standen außer den von Rehm erwähnten keine zur Verfügung.

*) Das Jod + oder — bedeutet im folgenden immer, dass die Schläuche durch Jod gefärbt werden oder nicht.

A. Sporen glatt. *P. Polytrichi* (Schum.) Lindau zwischen Moosen in Europa mit zinnoberroter, 1—2 mm breiter Scheibe. *P. Constellatio* Berk. et Br.) Lindau auf Erde in Europa. *P. fulgens* (Pers.) Lindau (*Otidella fulgens* Sacc.) auf Tannennadeln in Mitteleuropa. **B.** Sporen mit Membranverdickungen. *P. modesta* (Karst.) Lindau auf Erde in Finnland und Deutschland. *P. miniata* (Crouan) Lindau zwischen Moosen in Europa u. a. Die meisten der angeführten Arten haben nur wenige Millimeter im Durchmesser und sind lebhaft rot, orange, gelb, seltner violett gefärbt.

Untergatt. II. *Euplicariella* Lindau (*Phaeopezia* § *Euphaeopezia* Sacc.). Jod +. **A.** Sporen hyalin, glatt. *P. leiocarpa* (Curr.) Rehm auf Sandboden in Deutschland und England. *P. fuliginea* (Schum.) Rehm auf Brandstellen in Europa und Nordamerika (Fig. 146 *C, D*). **B.** Sporen mit warziger Membran, farblos, später bräunlich. *P. murina* (Fuck.) Rehm auf Mäusekot im Rheingau und in Belgien. *P. ferruginea* (Fuck.) Rehm an Waldwegen im Rheingau. *P. trachycarpa* (Curr.) Rehm auf Brandstellen in Schweden und England. *P. radula* (Berk. et Br.) Rehm auf Erde in Deutschland und England. Fruchtscheibe bei allen diesen dunkel gefärbt.

Die hier angenommene Gattung umfasst *Detonia, Barlaea* und *Phaeopezia* § *Euphaeopezia* Sacc. Rehm hat die Arten nach der Jodreaction in die beiden Gattungen *Barlaea* (Jod +) und *Plicariella* (J —) untergebracht. Die meisten Arten sind bisher noch nicht genauer untersucht worden, so dass es von vielen noch fraglich ist, zu welcher Untergattung sie gehören. Der Name *Barlaea* musste verworfen werden, weil die Orchidaceengattung gleichen Namens die Priorität hat. *Plicariella* wurde mit Rehm gewählt, um nicht durch Schaffung eines neuen Namens die Verwirrung in der Synonymie noch zu erhöhen.

4. **Lachnea** Fries (*Humaria* Fuck. non Fries, *Lachnea* Quél., *Sepultaria* Cooke, *Scutellinia* Cooke, *Cheilymenia* Boud., *Anthracobia* Boud., *Melastiza* Boud., *Trichophlaea* Boud., *Tricharia* Boud., *Leucoscypha* Boud., *Ciliaria* Quél., *Humariella* Schröt., *Neotiella* Cooke). Fruchtkörper sitzend oder gestielt, außen mehr oder weniger behaart, sich rundlich öffnend. Fruchtscheibe zuletzt meist schüsselförmig, anfangs mit unversehrtem, später mit meist eingerissenem Rande. Schläuche 8sporig. Sporen ellipsoidisch, seltener spindelförmig, hyalin, glatt oder warzig, ohne oder mit 1—2 Öltropfen. Paraphysen keulig, farblos oder mit gefärbten Öltröpfchen. — Auf Erde, Holz oder Kot wachsende Pilze mit fleischigen Fruchtkörpern und verschiedener Färbung.

Die Gattung umfasst über 100 Arten, von denen aber die meisten noch sehr unsicher sind. Rehm giebt für Deutschland 55 zum Teil seltene Arten an.

Untergatt. I. *Eulachnea* Lindau. Fruchtkörper ungestielt, außen mehr oder weniger behaart. **A.** Sporen glatt. **Aa.** Auf Erde. Wenig behaart außen sind die Fruchtkörper von *L. melaloma* (Alb. et Schw.) Sacc. in Europa und auf Ceylon, *L. intermixta* (Karst.) Rehm in Finnland und Deutschland u. a. *L. umbrata* (Fries) Sacc. außen braungelb, Fruchtscheibe gelblich, in Europa. *L. hirto-coccinea* Phill. et. Plowr. in England. *L. aurantiopsis* (Ell.) Sacc. in Nordamerika auf Erde und faulem Holz. *L. kerguelensis* (Berk.) Sacc. auf den Kerguelen und Neuseeland. **Ab.** Über Moospolstern. *L. laeticolor* (Karst.) Sacc. mit mennigroter Fruchtscheibe in Finnland. **Ac.** Auf Holz. *L. Hystrix* (Saut.) Sacc. mit blasser Scheibe in Steiermark. **Ad.** Auf Kot. *L. insignis* (Crouan) Sacc. mit hellgelber Scheibe in Deutschland und Frankreich. *L. stercorea* (Pers.) Gill. mit bräunlich gelber Scheibe, in beiden gemäßigten Zonen weit verbreitet. *L. coprinaria* (Cooke) Sacc. in Ungarn, England und Californien mit roter Scheibe. **B.** Sporen höckerig, rauh oder seltner mit netzigen Verdickungen. **Ba.** Auf Erde. **Ba** α. Fruchtscheibe blass. *L. gregaria* Rehm in Europa mit rasig gehäuften Fruchtkörpern. *L. hemisphaerica* (Wigg.) Gill. in Nadelwäldern durch ganz Europa und Nordamerika nicht selten (Fig. 147 *C, D*); Fruchtkörper außen dicht braun behaart. *L. leucotricha* (Alb. et Schw.) Gill. auf torfhaltigem Boden in Europa, mit weißen Fruchtkörpern und weißbläulicher Scheibe. **Ba** β. Fruchtscheibe rot. *L. Chateri* (Smith) Rehm in Europa. *L. umbrosa* (Fries) Gill. in Europa und Amerika. *L. hirta* (Schum.) Gill. verbreitet durch ganz Europa und in den Tropen auf Cuba, Ceylon etc. *L. rubicunda* (Quél.) Sacc. in Frankreich. *L. brasiliensis* Wint. in Brasilien. **Ba** γ. Fruchtscheibe gelb. *L. vitellina* (Pers.) Sacc. in Westeuropa. **Bb.** Auf Holz. *L. scutellata* (L.) Sacc. weit verbreitet in Europa, Amerika, Java, Tasmanien (Fig. 147 *A, B*). *L. margaritacea* (Berk.) Sacc. in Australien. *L. geneospora* (Berk.) Sacc. in Ostindien, sämtlich mit roter Scheibe.

Untergatt. II. *Plectania* Fries (als Gatt.) (*Rhizopodella* Cooke). Fruchtkörper außen dicht feinhaarig bis fast glatt, immer aber am Grunde des Stieles mit Haaren versehen.

Stiel deutlich. Etwa 6 Arten. *L. melastoma* (Sow.) Gill. mit glänzend schwarzer Scheibe und starkem Haarschopf am Stielgrund; auf Zweigen und Baumstümpfen durch ganz Europa. *L. hirtipes* (Cooke) Lindau in Nordamerika.

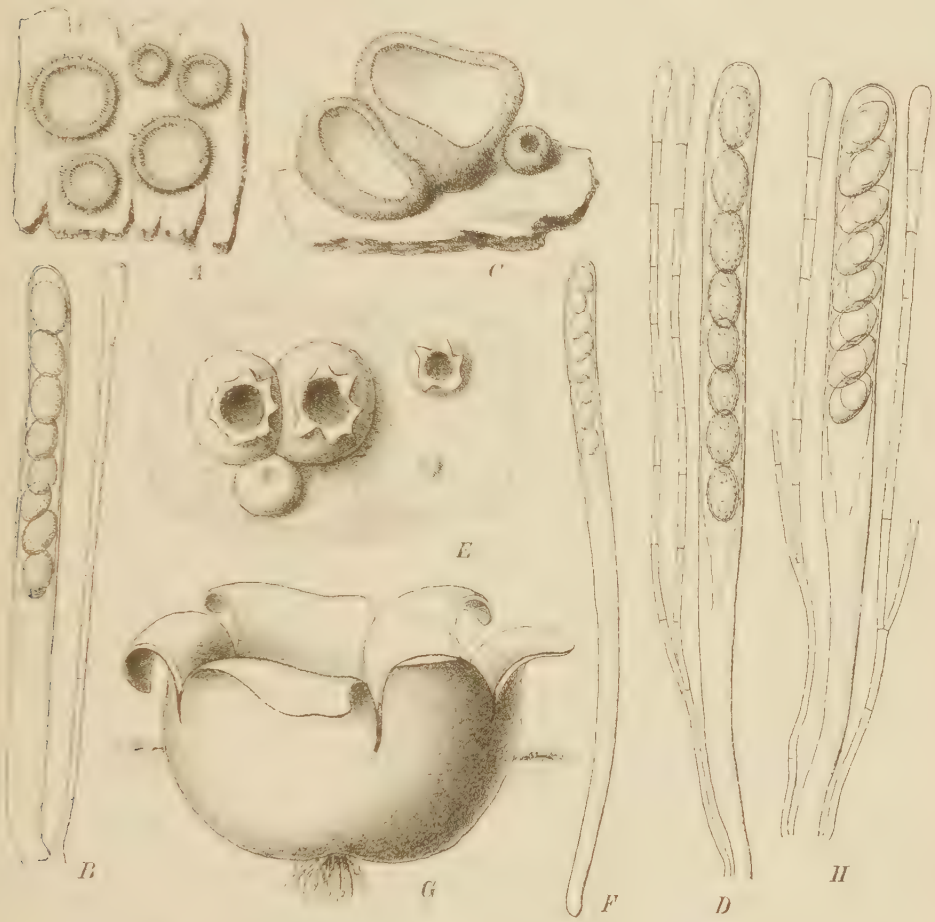


Fig. 147. *A, B Lachnea scutellata* (L.) Sacc. *A* Habitus, nat. Gr.; *B* Schlauch mit Paraphyse (330/1). — *C, D L. hemisphaerica* (Wigg.) Gill. *C* Habitus, nat. Gr.; *D* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *E Sarcosphaera arenosa* (Fuck.) Lindau, Habitus, nat. Gr. — *F, G S. coronaria* (Jacq.) Boud. *F* Schlauch (330/1); *G* Habitus (3/4). — *H S. arenicola* (Lév.) Lindau, Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. (*C—E, H* nach Rehm; das übrige Original.)

5. **Sarcosphaera** Auersw. (*Sepultaria* Cooke pr. p.) Fruchtkörper anfangs kugelig geschlossen, dem Boden völlig eingesenkt, dann an der Spitze lappig aufreißend, mit krugförmiger Fruchtscheibe, außen mit langen, braunen Haaren oder nur feinfilzig bis glatt. Schläuche 8sporig. Sporen ellipsoidisch, hyalin, glatt, mit einem Öltropfen. Paraphysen farblos, keulig. — Fruchtkörper erst nach dem Aufreißen etwas über den Boden hervortretend; ziemlich große Pilze. Jod +.

Über 6 Arten, von denen 5 in Deutschland vorkommen. Außen fein filzig, später glatt, ist *S. coronaria* (Jacq.) Boud. mit violetter Fruchtscheibe und weißlicher oder rötlicher Außenseite, ein durch ganz Europa bis Algier verbreiteter, in Nadelwäldern wachsender Pilz (Fig. 147 *F, G*). *S. sepulta* (Fries) Schroet. mit bräunlicher Scheibe, im Sande lebend und nur mit der erst später sich lappig öffnenden Mündung vorragend. Bisweilen öffnet sich, vielleicht wenn die Bodendecke darüber zu dick ist, der Fruchtkörper nicht, sondern das Hymenium bildet, indem es sich vergrößert, Falten und Ausbuchtungen; das kugelige

Gebilde sieht dann einer Tuberacee äußerlich ähnlich. Verbreitet ist der Pilz in Nordeuropa, England und Nordamerika. *S. arenicola* (Lev.) Lindau Fig. 147 *H*, *S. arenosa* Fuck.) Lindau (Fig. 147 *E*) mit weißlich gelber Scheibe in sandigem Boden, beide in Mitteleuropa. *S. fissilis* (Sacc. et Cooke) Lindau mit rötlicher Scheibe in Oberitalien. *S. Geaster* (Berk. et Br.) Lindau, in England. *S. Sumneriana* (Cke.) Lindau besitzt auf der Außenseite lange, korkzieherartig gewundene Haare, welche nach Art der Ranken zur Befestigung des Fruchtkörpers dienen; in England und Frankreich.

6. **Peziza** Dill. (*Octospora* Hedw.) Fruchtkörper anfangs geschlossen, später rundlich, mehr oder weniger schüsselförmig oder krugförmig sich öffnend, gestielt oder ungestielt, außen kahl, kleiig oder feinfilzig nie mit starren Borstenhaaren, zerbrechlich, fleischig. Schläuche 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder spindelförmig, glatt, rauh, höckerig oder mit netzartigen Verdickungen. Paraphysen am Ende keulig oder nicht, bisweilen gebogen. — Pilze von sehr verschiedener Größe und Färbung auf Erde, Holz, Abfallstoffen etc. vorkommend. Jod + oder —. In Nährlösungen sind die Sporen meist nicht zum Keimen zu bringen, nur wenige Arten bildeten Conidien.

Die Begrenzung, die der Gattung von den verschiedenen Bearbeitern gegeben wurde, ist sehr wechselnd. Während z. B. Cooke und Schroeter den Umfang sehr weit wählen, haben Saccardo und Rehm die Untergattungen zum Range von Gattungen erhoben. Habituell unterscheiden sich gewisse Untergattungen sofort von den übrigen, aber eine Abtrennung derselben glaubte ich deswegen nicht vornehmen zu sollen, weil die Merkmale der einen ganz allmählich in die der anderen Untergattung sich abstufen. So ist es z. B. mit der Länge des Stiels, der Sculptur der Sporen, der Form der Paraphysenenden etc. Schroeter trennte *Humaria* von *Peziza* ab, weil bei ersterer Gattung die Apothecien von Anfang an schüsselförmig sein sollen, was aber nicht der Fall ist.

Während bei der Zersplitterung der Gattung in viele kleinere Gattungen die generische Bestimmung nicht immer einfach ist, wird die Schwierigkeit bei der hier gegebenen Einteilung in die Bestimmung der Untergattung verlegt. Dies erscheint mir so lange als das einfachere, als nicht Untersuchungen über eine größere Zahl von Arten vorliegen. Die consequente Anwendung der Jodprobe durch Rehm hat die Kenntnis der Grenzen der einzelnen Untergattungen erheblich gefördert und erscheint geeignet, für später die Grundlage der Gattungstrennung zu werden. Da aber bisher nur die mitteleuropäischen Arten in ihrem Verhalten zu Jod untersucht sind, so würde der größte Teil der Arten aus den Tropen noch auf ihre Jodreaction zu prüfen sein. Es ist also die hier gegebene Einteilung (ebenso wie die gesamte Discomycetensystematik) nur provisorisch, und muss es so lange bleiben, wie Untersuchungen fehlen.

Die Gattung ist in allen Klimaten in zahlreichen, zum Teil weitverbreiteten Arten vertreten, die habituell von einander oft sehr abweichen.

Bestimmungschlüssel der Untergattungen.

A. Fruchtkörper bei Verletzung nicht milchend oder höchstens eine farblose Flüssigkeit abscheidend.
  a. Schläuche durch Jod sich blau färbend.
    α. Fruchtkörper ungestielt . . . . . **1. Plicaria.**
    β. Fruchtkörper gestielt . . . . . **2. Tazzetta.**
  b. Schläuche durch Jod nicht gefärbt.
    α. Sporen glatt oder höckerig rauh oder warzig.
      I. Völlig ungestielt . . . . . **3. Humaria.**
      II. Mehr oder weniger gestielt.
        1. Stiel kurz, dick.
          X Stiel glatt.
            §. Fruchtkörper becher- oder kelchförmig bleibend . . **4. Geopyxis.**
            §§. Fruchtkörper zuletzt ganz flach ausgebreitet . . . . **5. Discina.**
          XX Stiel mit Leisten und Vertiefungen versehen . . . . **6. Acetabula.**
        2. Stiel lang, dünn, der ganze Pilz außen mehlig, rauh . . . **7. Macropodia.**
    β. Sporen zuletzt mit netzartigen Verdickungen auf der Oberfläche . . **8. Aleuria.**
B. Fruchtkörper bei Verletzungen eine gefärbte Flüssigkeit absondernd . **9. Galactinia.**

Untergatt. I. *Plicaria* Fuck. (als Gatt.). Eingeschlossen wurde *Pustularia* Fuck., in die allmählich *Plicaria* übergeht. Es sind meist gesellig wachsende, zuletzt flach schüssel-

förmige Fruchtkörper, deren Rand häufig etwas gekerbt oder eingerissen ist. Von *Humaria* unterscheidet sie sich nur durch das positive Verhalten gegen Jod. Hierzu gehören 34 deutsche Arten, die zum Teil eine weitere Verbreitung haben. Ferner wird hierher noch eine größere Zahl von Arten gehoren, die Saccardo zu seinen Gattungen *Humaria*, *Discina* und *Peziza* gezogen hat; das ließe sich natürlich leicht entscheiden, wenn die Jodprobe bekannt wäre.

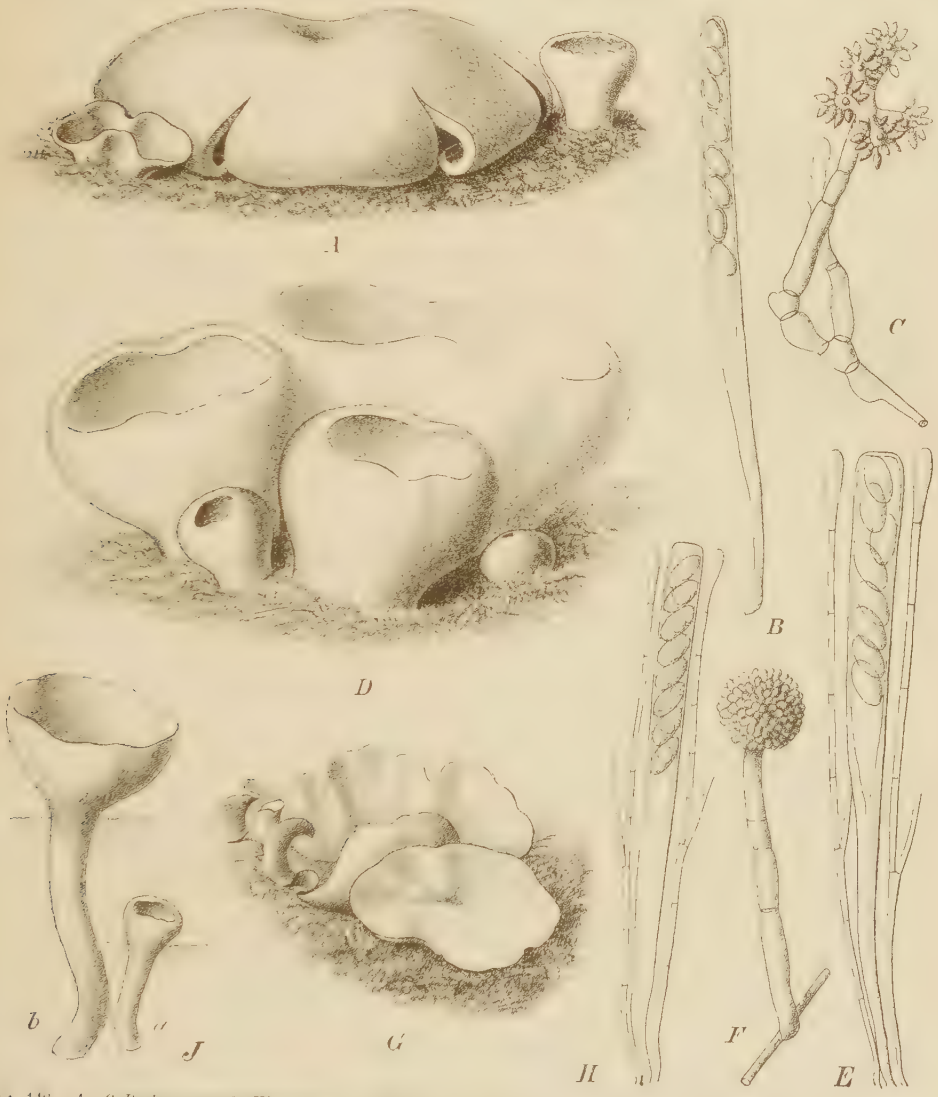


Fig. 148. *A—C Peziza repanda* Wahlenbg. *A* Habitus, nat. Gr.; *B* Schlauch (330/1); *C* Conidienträger (200/1). — *D—F P. vesiculosa* Bull. *D* Habitus, nat. Gr.; *E* Schlauch und Paraphysen, stark vergr.; *F* Conidienträger (200/1). — *G, H P. pustulata* (Hedw.) Pers. *G* Habitus, nat. Gr.; *H* Schlauch mit Paraphysen (300/1). — *J P. Rapulum* Bull., Habitus, *a* jungeres, *b* älteres Exemplar. (*A* nach Cooke; *C* u. *F* nach Brefeld; *E* nach Rehm; das übrige Orig.)

A. Sporen glatt. *P. furfuracea* Rehm mit schwach gelblicher Fruchtscheibe auf Asche, bisher nur aus Süddeutschland bekannt. *P. sepiatra* Cooke, ein kleiner brauner Pilz auf Erde, namentlich an Brandstellen in Deutschland, der Schweiz und England. An ähnlichen Standorten die violette *P. violacea* Pers. in Deutschland, Finnland, Nordamerika. *P. muralis* Sow. ist außen weißlich mit hell ockerfarbener Fruchtscheibe und findet sich gesellig wachsend an feuchten Mauern in Deutschland und England. *P. repanda* Wahlenbg., ein sehr

auffälliger, bis 10 cm breiter, brauner Pilz, der namentlich an faulenden Laubholzstämmen sich findet; er ist durch ganz Europa, in Nordamerika, Cuba und Australien verbreitet (Fig. 148 *A—C*). Ihm ähnlich, aber kleiner und hellfarbiger ist *P. amplinta* Pers. in Deutschland und Frankreich. Auf Kot findet sich die kleine, außen dunkelbraune *P. fimeti* Fuck. mit hellerer Scheibe in Deutschland und der Schweiz. *P. vesiculosa* Bull. ist ein sehr großer, auffälliger Pilz, der gesellig auf Dunghaufen und Gartenerde wachsend, im Frühjahr häufig zu finden ist (Fig. 148 *D—F*). Die Scheibe ist hellbraun oder dunkler, am Rande meist verbogen und tief eingerissen, außen weißlich, flockig bestäubt; nach unten verschmälert sich

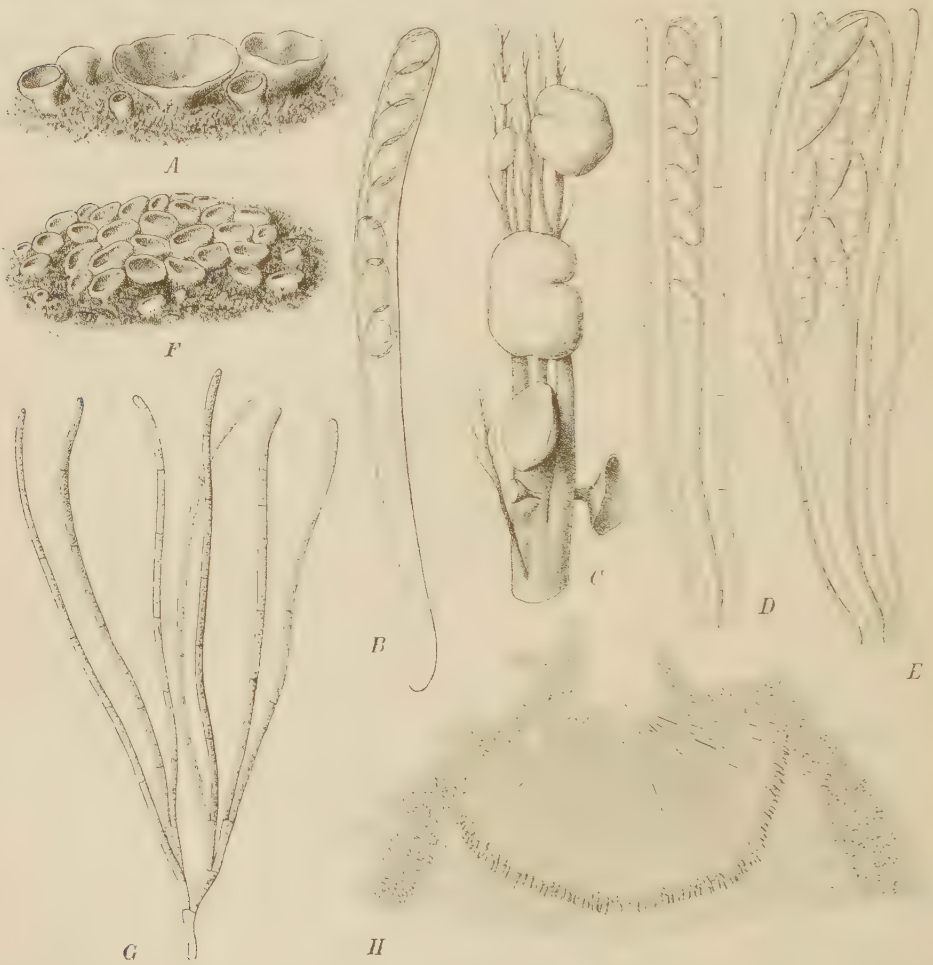


Fig. 149. *A, B Peziza rutilans* Fr. *A* Habitus, nat. Gr.; *B* Schlauch (330/1) (durch Versehen sind die feinen Spitzchen, welche die Sporenmembranen bedecken, weggelassen). — *C, D P. Pedrottii* (Bres.) Rehm. *C* Habitus, nat. Gr.; *D* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *E P. coccinea* (Crouan) Lindau, Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *F—H P. fusispora* Berk. var. *aggregata* Berk. et Br. *F* Habitus, nat. Gr.: *G* Paraphysen (330/1); *H* oberer Teil eines Schnittes durch einen jungen Fruchtkörper (80/1). (*C—E* nach Rehm; das übrige Original.)

der Fruchtkörper etwas stielartig, doch bleibt der Stiel immer nur undeutlich und sehr kurz. Durch ganz Europa und Amerika verbreitet. Das Mycel kann nach Ludwig in Gärtnereien Schaden unter den jungen Pfl. anrichten. — **B.** Sporen mit warzigen Verdickungen. *P. badia* Pers. ist im Herbst nicht selten im Walde auf sandiger Erde; die Scheibe ist dunkel- bis olivenbraun und wird bis 6 cm breit. Die Heimat des Pilzes ist Europa nnd Nordamerika. *P. pustulata* (Hedw.) Pers., einer der häufigsten Discomyceten, der im Herbst oft in großen Mengen auf feuchtem Waldboden sich findet (Fig. 148 *G—H*). Die

Scheibe ist bräunlich (außen heller) und bis 5 cm breit, zuletzt flach ausgebreitet und am Rande fast immer eingerissen; in ganz Europa und Nordamerika. *P. echinospora* Karst., an ähnlichen Standorten, aber dunkler gefärbt und meist größer, in Finnland und Deutschland. *P. alutacea* Pers. mit blass grauer oder brauner Scheibe auf Brandstellen in Nordeuropa.

Nebenfruchtformen sind für einige Arten bekannt geworden. *P. vesiculosa* bildet Conidienträger, an deren kopfförmig geschwollener Spitze die Sporen in dichter Masse sitzen. Bekannt ist dieser Pilz unter dem Namen *Oedocephalum fimetarium* Riess. *P. repanda* und *ampliata* bilden ähnliche Conidienträger, nur sind dieselben meist an der Spitze verzweigt.

Untergatt. II. *Tazzetta* Cooke. Fruchtkörper mit cylindrischem, dünnem Stiel, der aber meist dem Boden eingesenkt ist. Saccardo führt die Arten unter *Geopyxis* auf. Nach Cooke gehören hierher gegen 20 Arten, von denen nur *P. Rapulum* Bull. aus Deutschland bekannt ist (Fig. 148 *J*). Der Stiel ist bis 5 cm lang und steckt im Boden, während die gelbbräunliche Fruchtscheibe gegen 2 cm breit ist. Da das Verhalten gegen Jod von den meisten Arten nicht angegeben ist, so dürfte noch eine Anzahl derselben zu *Geopyxis* gestellt werden müssen.

Untergatt. III. *Humaria* Fries (als Gatt.) (*Leucoloma* Fuck., *Pseudombrophila* Boud., *Coprobia* Boud., *Minoecia* Boud. (?), *Discinella* Boud.) Rehm vereinigt in diese Abteilung die kleinen, ungestielten, meist lebhaft rot oder gelb gefärbten Pezizen, die keine Bläuung mit Jod zeigen. Saccardo führt unter seiner Gattung *Humaria* auch Pilze aus anderen Untergattungen, z. B. *Plicaria* an. Aus Deutschland sind 44 Arten bekannt, während die Zahl aller übrigen bekannten Arten sich zum mindesten noch auf ebenso viel beläuft.

A. Sporen glatt. **Aa.** Sporen ellipsoidisch, also stumpf an beiden Enden. *P. leucoloma* (Hedw.) Fries, ein kleiner roter Pilz mit zart flockig berandeter Scheibe zwischen Moosen in Europa. *P. humosa* Fr. mit blutroter Scheibe und hellerer Außenseite in Finnland und Schlesien. *P. leucolomoides* Rehm, gelbrot, auf Waldboden fast in ganz Deutschland. *P. Carestiae* Ces. dottergelb auf Torfboden in Südtirol. *P. Sydowii* Rehm mit orangefarbener, kleiner Scheibe auf in Wasser liegendem Holz in Deutschland. *P. granulata* Bull. auf altem Kot; Fruchtscheibe gelblich, durch ganz Europa, Nordamerika verbreitet und auch aus Argentinien und von Ceylon angegeben. *P. theleboloides* Alb. et Schwein. auf fetter Erde, Kot etc. in Europa und Nordamerika, schmutzig gelb, außen häufig etwas flaumig. *P. hepatica* Batsch, außen braun mit dunkelroter Scheibe in England und Deutschland auf Erde. *P. leporum* (Fuck.) Cooke auf faulendem Kaninchen- und Hasenkot, rotbraun, in Deutschland. *P. alpina* Saut., grauviolett, in den Alpen. *P. deerrata* Karst. auf faulenden Kräuterstengeln in Finnland oder Deutschland, mit rötlicher oder violettbräunlicher Scheibe. *P. Pedrottii* (Bres.) Rehm an dürren Sorghumstengeln in Südtirol, braun (Fig. 149 *C*, *D*). *P. Oocardii* (Kalchbr.) Cooke an Holz im Wasser, braun, in Europa. **Ab.** Sporen spindelförmig, daher spitz an beiden Enden. *P. fusispora* Berk. mit goldgelber Scheibe auf der Erde in Deutschland und England, auch von Australien angegeben (Fig. 149 *F*—*H*). *P. coccinea* (Crouan) Lindau, scharlachrot, auf Waldwegen in Deutschland, Frankreich und England (Fig. 149 *E*).

B. Sporen rauh. *P. rutilans* Fr., ein im Walde nicht seltener Pilz mit roter, flockig berandeter Scheibe, nach unten in einen im Erdboden steckenden kurzen Stiel zusammengezogen; verbreitet in Europa, Nordamerika und auch für Australien angegeben (Fig. 149 *A*, *B*).

Untergatt. IV. *Geopyxis* Pers. (*Pustularia* Fuck. pr. p., Die Fruchtkörper bleiben becher- oder kelchförmig und breiten sich erst zuletzt etwas schüsselförmig aus. Meist große Pilze mit deutlich abgesetztem, meist kurzem Stiel. 11 Arten in Deutschland, wozu noch über 30 in anderen Ländern kommen. *P. carbonaria* Alb. et Schw.; Fruchtscheibe braun oder rötlich, außen schmutzig ockergelb, auf Brandstellen in Europa nicht selten. *P. cupularis* L. mit dottergelber Scheibe auf sonnigem Waldboden in Europa und Nordamerika (Fig. 150 *A*, *B*). *P. Catinus* Holmsk. bräunlich, außen weißlich, auf Erde oder faulendem Holz in Europa. *P. Craterium* Schwein. in Nordamerika, Deutschland und Ungarn auf faulenden Ästen, mit fast schwarzer Scheibe. *P. carnea* Cooke et Phill. in England. *P. Tazzeta* Cooke in Ungarn. *P. silvatica* Karst. in Finnland. *P. nebulosa* Cooke in Nordamerika. *P. marasmioides* Speg. in Argentinien.

Untergatt. V. *Discina* Fries (als Gatt.) (*Disciotis* Boud., *Discinella* Karst.) Die Fruchtscheibe ist zuletzt ganz flach, dem Substrat angedrückt, in mannigfacher Weise verbogen und am Rande eingerissen. Der Stiel ist dick und ganz kurz. Die Unterschiede gegenüber der vorigen Untergattung sind keine scharfen, und es würde sich vielleicht bei näherer

Kenntnis der Formen empfehlen, beide zusammenzuziehen. Sporen glatt. Für Deutschland sind 5 Arten bekannt. Wie viele Arten der Saccardo'schen Gattung *Discina* hierher gehören, lässt sich ohne Untersuchung der Originalexemplare, die mir nicht zu Gebote standen, nicht entscheiden. *P. abietina* Pers., ein brauner, außen weißlich mehliger Pilz, der in ganz Europa in Nadelwäldern auf abgefallenen Ästen und Nadeln vorkommt. *P. venosa* Pers., kastanienbraun, außen gelblich mit dickem, starkgerippten Stiel an der Erde und auf faulem Holz in Europa und Nordamerika (Fig. 150 *C*, *D*). *P. ancilis* Pers., graubraun, außen rötlich, dann gelblich, bis 10 cm breit, auf der Erde in Gebirgsnadelwäldern in Europa.

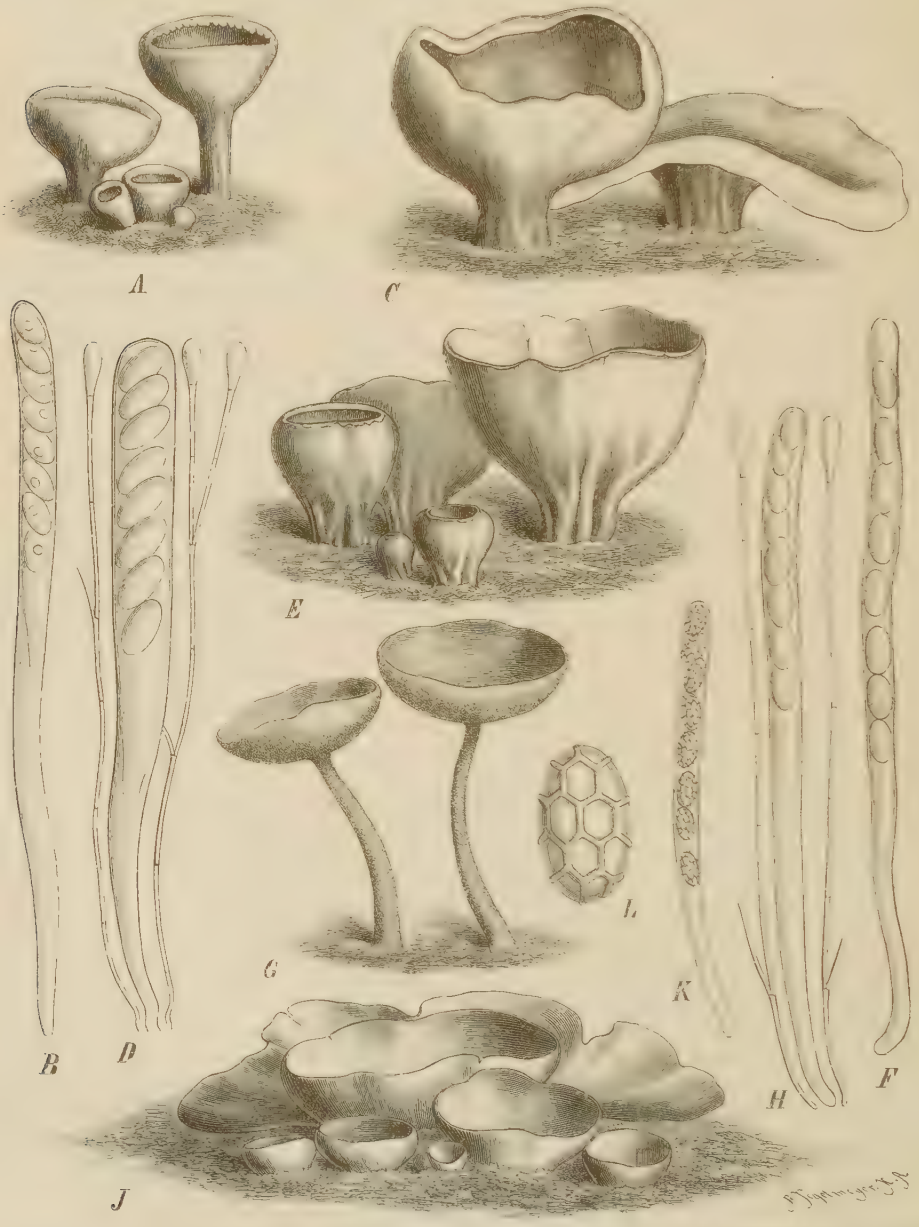


Fig. 150. *A*, *B Peziza cupularis* L. *A* Habitus, nat. Gr.; *B* Schlauch (330/1). — *C*, *D P. venosa* Pers. *C* Habitus, nat. Gr.; *D* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *E*, *F P. sulcata* Pers. *E* Habitus, nat. Gr.; *F* Schlauch (330/1). — *G*, *H P. macropus* Pers. *G* Habitus, nat. Gr.; *H* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *J*—*L P. aurantia* Müll. *J* Habitus, nat. Gr.; *K* Schlauch (330/1); *L* Spore, stark vergr. (*C*, *D*, *H* nach Rehm; das übrige Original.)

Untergatt. VI. *Acetabula* Fries (als Gatt.). (*Paxina* O. Ktze.) Fruchtscheibe zuletzt flach ausgebreitet, eingerissen; Stiel kurz, dick, mit unregelmäßigen Gruben versehen. Sporen glatt. Etwa 12 Arten, von denen 5 in Deutschland vorkommen. *P. leucomelas* Pers., dunkelbraun, außen schmutzig weiß, körnig, auf Erde in Deutschland, Frankreich und Italien. *P. sulcata* Pers., rauchgrau, außen weißlich, bereift, bis 5 cm breit und meist 1—2 cm hoch, mit tief gefurchtem Stiel; der Pilz ist auf Waldboden häufig in Europa und Nordamerika (Fig. 150 *E, F*). *P. acetabulum* L. (*Acetabula vulgaris* Fuck.) schwarzbraun, außen weißlich, leicht durch die vom Grunde des Stiels an der Außenseite aufsteigenden und sich gabelig verzweigenden Rippen kenntlich; im Frühjahr und Herbst in Wäldern in ganz Europa und Nordamerika häufig. Essbar.

Untergatt. VII. *Macropodia* Fuck. (als Gatt.) (*Fuckelina* O. Ktze.) Fruchtscheibe zuletzt flach, auf einem langen, cylindrischen, dünnen Stiel, außen mehlig rauh, sehr zerbrechlich. Sporen glatt. Etwa 10 Arten, von denen 5 in Deutschland vorkommen. *P. Corium* Weberb., Fruchtschicht glänzend schwarz, außen grau, höckerig, Stiel bis 4 cm lang, auf der Erde in Wäldern Norddeutschlands und Englands. *P. macropus* Pers., Fruchtscheibe graubraun, außen grau oder weißlich, rauh, sehr zerbrechlich; der Pilz ist in Deutschland zwischen Gras nicht selten und findet sich in fast ganz Europa und Nordamerika (Fig. 150 *G, H*). *P. bulbosa* (Hedw.) Nees mit schwärzlicher Fruchtscheibe und etwa 2 cm hohem, grau schuppigem Stiel in Wäldern Europas.

Untergatt. VIII. *Aleuria* Fuck. (als Gatt.) Die Fruchtscheibe ist durch rötliche Öltröpfchen in den Paraphysen lebhaft rot gefärbt, mit kurzem dickem Stiel. Die Sporen sind auf der Außenseite mit netzigen Verdickungen versehen. Ähnliche Verdickungen, die aber bei weitem nicht so regelmäßig sind, zeigen manche *Humaria*-Arten. In der Jugend sind die Sporen meist glatt, weshalb zur sicheren Erkennung der Untergattung ältere Fruchtkörper notwendig sind. Rehm giebt für Mitteleuropa 3 Arten an, von denen *P. aurantia* Müller auf Waldboden und schattigen Lehmäckern ziemlich häufig ist und meist in großen Mengen gesellig vorkommt (Fig. 150 *J—L*). Die Fruchtscheibe ist rot und bis handgroß, zerbrechlich, mit winzigem Stiel; verbreitet in ganz Europa, Nordamerika und Australien. Der Pilz verdankt seine auffällig rote Farbe dem Inhalt der Paraphysen (Pezizin, Peziza-xanthin). Die Sporen keimen in Nährlösungen nicht.

Untergatt. IX. *Galactinia* Cooke. Ungestielt mit anfangs eingebogener, später mehr schüsselförmiger Scheibe. Bei Verletzungen fließt ein gefärbter Saft aus der Wunde. Rehm zieht die hierher gehörigen Formen zu seiner Gattung *Plicaria*, indem er der Flüssigkeitsausscheidung kein Gewicht beilegt, da auch bei anderen Pezizen im jüngeren Zustande ähnliches vorkommt; nur ist die Flüssigkeit hier farblos. Es scheint mir zweckmäßiger, die Arten noch von den übrigen abzusondern, da es wahrscheinlich ist, dass die Abscheidung des Saftes im anatomischen Bau des Fruchtkörpers ihre Erklärung findet. Die Entscheidung darüber würde sich an frischem Material leicht treffen lassen. Von den 4 angegebenen Arten kommen 2 auch in Deutschland vor. *P. saniosa* Schrad. mit dunkelvioletter Scheibe und bläulichbraunem Saft; Sporen glatt. Auf Erde und faulendem Holz in Europa. *P. succosa* Berk., Scheibe bräunlich, außen grau bis gelblich mit sich gelb färbender Flüssigkeit; Sporen rauh. In schattigen Wäldern auf Erde in Deutschland, Schweiz, Belgien, England und Nordamerika.

7. **Otidea** Pers. Fruchtkörper entweder einseitig bis zum Grund gespalten, mit eingerollten oder verbogenen Rändern oder ohrförmig mehr oder weniger verlängert (selten mehr schüsselförmig), nach unten etwas stielförmig zusammengezogen, einzeln oder gehäuft, außen glatt. Schläuche 8sporig. Sporen ellipsoidisch, glatt, farblos, mit 1 oder mehreren Öltropfen. Paraphysen oben hakig gebogen, farblos oder etwas keulig, gefärbt. — Auf dem Erdboden wachsende, große, meist bräunlich gefärbte Pilze, deren Schläuche von Jod selten gebläut werden.

Sect. I. *Euotidea* Rehm. Paraphysen an der Spitze mehr oder weniger gebogen, farblos. Etwa 10 Arten. Häufiger sind in Deutschland *O. Onotica* (Pers.) Fuck. (Fig. 151) und *O. leporina* (Batsch) Fuck., beide durch ganz Europa und in Nordamerika verbreitet; bei ersterem Pilz hat die Fruchtscheibe rötlichere Färbung, der stielförmige Grund ist glatt und die Sporen sind kleiner, bei letzterem ist die Färbung der Scheibe mehr bräunlich, der kurze Stiel ist weißfilzig und die Sporen sind im Durchschnitt länger und breiter. Beide finden sich im Herbst in Laub- resp. Nadelwäldern auf der Erde zwischen Laub. *O. coch-*

leata (L.) Fuck. in Europa. *O. phlebophora* (Berk. et Br.) Sacc. und *O. apophysata* (Cooke et Phill.) Sacc. in England.

Sect. II. *Wynella* Boud. Paraphysen an der Spitze gerade, mehr oder weniger keulig, gefärbt. 5 oder mehr Arten. *O. auricula* (Schäff.) Rehm in Nadelwäldern in Europa, *O. pleurota* (Phill.) Rehm in England und der Schweiz, *O. doratophora* (Ell. et Ev.) Sacc. in Nordamerika.

P. cochleata bildet in der Cultur weiße Mycelien ohne jede Nebenfruchtform.

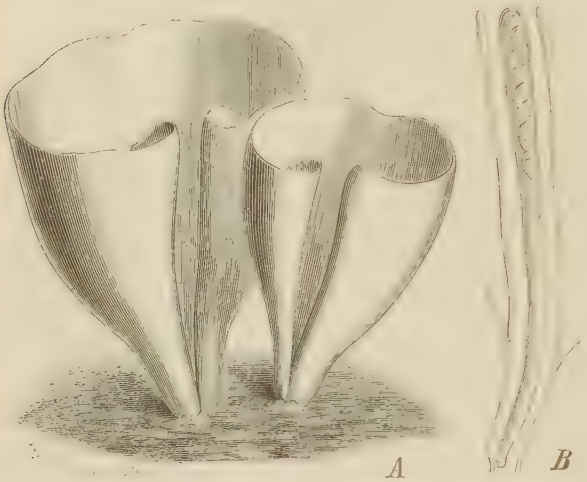


Fig. 151. *Otidea onotica* (Pers.) Fuck. *A* Habitus, nat. Gr.; *B* Schlauch mit Paraphysen (330/1). (Original.)

8. **Phillipsia** Berk. Fruchtkörper scheibig, zähfleischig, weit geöffnet, berandet. Schlauchlager sich vom übrigen Gewebe leicht loslösend. Sporen ellipsoidisch, hyalin. Paraphysen fädig. — Auf Holz lebende, von Anfang an (?) flach ausgebreitete Pilze.

Die Unterschiede gegenüber den anderen Pezizen zeigen sich in der zäheren, mehr lederigen Consistenz des Fleisches und in der leichten Ablösbarkeit des Hymeniums vom Hypothecium. Ob diese Unterschiede zur Begründung einer Gattung genügen, kann nur die Untersuchung von frischem Material ergeben. Saccardo rechnet 3 Arten hierher, von denen *P. subpurpurea* Berk. et Br. und *P. polyporoides* Berk. in Australien, *P. kermesina* Kalchbr. et Cooke in Südafrika vorkommen.

9. **Midotis** Fries (*Wynnea* Berk. et Curt.) Fruchtkörper verlängert, ohrförmig, lederig, an der Basis in einen mehr oder weniger unterschiedenen Stiel zusammengezogen. Hymenium unterseits ? . Schläuche cylindrisch, 8sporig, mit Paraphysen. Sporen ellipsoidisch, 1zellig, hyalin.

Saccardo stellt 8 Arten hierher, darunter *M. Lingua* Fr. aus Wallis.

III. Ascobolaceae.

Fruchtkörper oberflächlich frei sitzend, anfangs kugelig geschlossen, später mehr oder weniger flach oder gewölbt, meist berandet, fast immer auf Mist. Peridium meist dünn, bisweilen ganz fehlend. Hypothecium meist gut entwickelt, aus rundlichen Zellen bestehend. Schläuche bei der Reife sich über die Fruchtscheibe erhebend, häufig in geringer Zahl vorhanden, meist mit Deckel aufspringend.

A. Sporen farblos . . . . . **Pseudascoboleae.**
  a. Sporen rund . . . . . **1. Cubonia.**
  b. Sporen ellipsoidisch.
    α. Peridium entwickelt.
      I. Schläuche 8sporig.
        1. Fruchtkörper behaart . . . . . **2. Lasiobolus.**
        2. Fruchtkörper kahl . . . . . **3. Ascophanus.**
      II. Schläuche 16—∞ sporig.
        1. Schläuche ohne Ring am Scheitel . . . . . **4. Rhyparobius.**
        2. Schläuche mit Ring am Scheitel, Peridium einschichtig . **5. Streptotheca.**
      (Nur ein Schlauch vorhanden . . . . . **Thelebolus***)

*) Von den meisten Autoren wird in diese Gruppe die Gattung *Thelebolus* Tode gestellt mit nur einem Schlauch im Fruchtkörper. Ich bin mit Brefeld der Meinung, dass die Gattung besser ihren Platz unter den *Hemiasci* findet. Die Beschreibung soll deshalb im Nachtrag am Schluss der gegenwärtigen Abteilung gegeben werden.

β. Peridium fehlend.
1. Scheibe ohne bedeckende Gallertschicht . . . . . 6. Zukalina.
2. Scheibe mit bedeckender Gallertschicht . . . . . 7. Gloeopeziza.
B. Sporen zuletzt violett oder braun gefärbt . . . . . Euascoboleae.
a. Sporen rund . . . . . 8. Boudiera.
b. Sporen ellipsoidisch oder spindelförmig.
α. Sporen im Schlauch zu einem Ballen verklebt . . . . . 9. Saccobolus.
β. Sporen unter sich frei . . . . . 10. Ascobolus.

1. **Cubonia** Sacc. Fruchtkörper fast halbkugelig mit flacher Scheibe, außen kahl oder behaart. Schläuche keulig, 8sporig, über der Scheibe vortretend. Sporen kugelig, hyalin, rauh. Paraphysen fädig. — Auf Mist wachsende, kleine Pilze, die nur durch die kugeligen Sporen von den beiden folgenden Gattungen getrennt sind.

2 Arten. *C. brachyasca* (March.) Sacc., weiß, außen behaart, auf Hundekot in Belgien. *C. Boudieri* (Renny) Sacc., ebenfalls weiß, außen glatt, auf Kaninchenkot in England.

2. **Lasiobolus** Sacc. Fruchtkörper wie bei *Ascophanus*, aber außen mit spitzen, starren, einfachen Haaren besetzt. Alles übrige wie bei der genannten Gattung.

Etwa 7 Arten, die ausschließlich auf Mist wachsen. Am häufigsten ist der bis 1 mm breite, herdenweise wachsende *L. equinus* (Müll.) Karst. mit gelbbräunlicher Fruchtscheibe und rötlicher oder gelblicher, mit spitzen dickwandigen Haaren besetzter Außenseite. Auf dem Miste verschiedener Tiere durch ganz Europa und Nordamerika (Fig. 152 *A—C*). *L. raripilus* (Phill.) Sacc., gelblich, in Californien. *L. pulcherrimus* (Crouan) Schroet., gelbrot mit hellbräunlichen Haaren in Mitteleuropa. Schroeter giebt zu dieser Art Conidien an, die einzeln an der Spitze kurzer, meist hakenförmig gekrümmter Ästchen des Mycels gebildet werden und ellipsoidisch oder birnförmig, glatt, gelbbraun sind.

Fig. 152. *A—C Lasiobolus equinus* (Müll.) Karst. *A* Habitusbild, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *B* Schläuche und Paraphysen (95/1); *C* Haare (80/1). — *D Ascophanus ochraceus* (Crouan) Boud., Schläuche und Paraphysen (150/1). — *E, F Rhyparobius sexdecimsporus* (Crouan) Sacc. *E* Habitus (6/1); *F* Schläuche und Paraphysen (170/1). — *G—J R. Pelletieri* (Crouan) Sacc. *G* Habitus (5/1); *H* Schläuche und Paraphysen (60/1); *J* Spitze des geöffneten Schlauches (120/1). (*B—J* nach Boudier; *A* Original.)

3. **Ascophanus** Boud. Fruchtkörper anfangs geschlossen, dann sich flach schüsselförmig öffnend, fleischig-gallertig, weich, außen glatt; Scheibe später gewölbt. Schläuche cylindrisch oder keulig, sich mit einem Deckel öffnend, 8sporig, über der Scheibe vor-

tretend. Sporen ellipsoidisch, hyalin, glatt, seltener rauh, 1- oder 2reihig liegend. Paraphysen fädig. — Kleine, meist auf Mist lebende, verschieden gefärbte Pilze.

Bisher etwa 40 Arten bekannt, von denen 18 auch in Deutschland vorkommen. Rehm teilt die Arten nach der Jodreaction der Schläuche ein. Da diese von den meisten Arten unbekannt ist, so ist vorläufig eine Anordnung nach dem Substrat vorzuziehen.

A. Mistbewohnende Arten. Über $^3/_4$ aller Arten. *A. lacteus* (Cooke et Phill.) Phill., weiß, bis $^1/_2$ mm breit, in England und Osterreich. *A. aurora* (Crouan) Boud., rot, etwas größer als der vorige, in Mitteleuropa, Frankreich und England. *A. cinnabarinus* Speg., ein winziger, lebhaft roter Pilz auf Kuhmist in Oberitalien. *A. Holmskjoldii* Hans., weiß oder gelblich, 2—3 mm breit, von Dänemark südlich bis Italien; Jod färbt die Schläuche blau. *A. granuliformis* (Crouan) Boud., ockergelb, in fast ganz Europa. *A. ochraceus* (Crouan) Boud., weiß oder gelblich, bis 1 mm breit, in West- und Mitteleuropa verbreitet (Fig. 152 *D*). *A. antarcticus* Speg., schwarz, sehr klein, in Patagonien. *A. subfuscus* Boud., braun, bis $^1/_4$ mm breit, in West- und Mitteleuropa. *A. minutissimus* Boud., dunkelbraun, nur bis $^1/_5$ mm breit, in Westeuropa. *A. humosoides* Peck, rotbräunlich, auf Kaninchenkot in Nordamerika.

B. Auf faulenden Geweben, Papier, Leder, seltner auf Erde etc. wachsende Arten. *A. carneus* (Pers.) Boud., rötlich, Schläuche durch Jod sich blau farbend, auf faulenden Geweben und auch auf Kot, in Europa und Nordamerika nicht selten. *A. saccharinus* (Berk. et Curt.) Boud., rot, in Frankreich. *A. testaceus* (Moug.) Phill., rot oder bräunlich, 1—3 mm breit, Schläuche mit Jod sich bläuend, in Deutschland, Frankreich und England. *A. pallens* Boud., weißlich, auf der Erde in Frankreich.

4. **Rhyparobius** Boud. (*Pezizula* Karst., *Thecotheus* Boud., *Ascozoma* Heimerl, *Ascozonus* Renny). Fruchtkörper fleischig, kugelig oder eiförmig, dann sich öffnend, außen glatt oder seltener flaumig, Scheibe flach, oft am Rande faserig. Schläuche cylindrisch oder breit eiförmig, meist nur in geringer Anzahl vorhanden, dickwandig, meist mit einem Deckel sich öffnend, bei der Reife vorragend, über 32 Sporen enthaltend. Sporen ellipsoidisch oder mehr spindelförmig, hyalin, glatt. Paraphysen fädig, farblos. — Kleine, meist winzige Mistbewohner. Das Excipulum ist zart und häutig nur 1schichtig.

Etwa 25 Arten, von denen 11 in Mitteleuropa sich finden.

Sect. I. *Eurhyparobius* Karst. (*Pezizula* Karst.) Fruchtkörper kahl. Sporen ohne Gallerthülle. Schläuche winzig oder von mäßiger Größe. *R. sexdecimsporus* (Crouan) Sacc., weißlich mit 16 Sporen im Schlauch, auf Kot von Kühen, Hirschen, Hasen, in Mittel- und Westeuropa (Fig. 152 *E*, *F*). *R. caninus* (Auersw.) Sacc. auf Hundekot in Deutschland; die weißlichen Fruchtkörper sind nur bis 0,3 mm breit und die Schläuche enthalten 32 Sporen. *R. polysporus* Karst., winzig, nur wenige, aber vielsporige Schläuche enthaltend, auf Kot von Pferden, Schafen, in Deutschland, Finnland und Nordamerika. *R. crustaceus* (Fuck.) Rehm, Sporen meist 64 im Schlauch, auf Kot verschiedener Tiere in Europa. *R. myriosporus* (Crouan) Boud., winzig, mit nur 2—4 Schläuchen im Fruchtkörper, Sporen ∞ im Ascus; auf Kot verschiedener Tiere in Deutschland und Frankreich. *R. oligoascus* (Heimerl) Sacc. nur mit 1—2, ∞ Sporen enthaltenden Schläuchen; auf Hirschkot in Österreich.

Sect. II. *Thecotheus* Boud. (als Gatt.) Fruchtkörper kahl. Sporen durch Gallerte mit einander verklebt. *R. Pelletieri* (Crouan), Sacc., Fruchtkörper bis 2 mm breit, weißlich oder grauviolett, Schläuche mit 32 Sporen, durch Jod gebläut (Fig. 152 *G—J*). Auf Kot von Pferden und Kühen in Europa nicht selten.

Sect. III. *Ascozonus* Renny (als Gatt.). Fruchtkörper faserig berandet. Schläuche mit Querriss sich 2lappig öffnend. *R. niveus* (Fuck.) Sacc., Schläuche mit 64 Sporen; auf Hundekot in Deutschland. *R. subhirtus* (Renny) Phill., auf Kaninchenkot in England. Ebenda finden sich noch *R. Crouani* (Renny) Phill., *R. argenteus* (Berk. et Br.) etc.

R. albidus Boud. (zu Sect. I gehörig) ergab in der Cultur Mycelien ohne Nebenfruchtformen; nach kurzer Zeit schon wurden die Fruchtkörper angelegt.

5. **Streptotheca** Vuillem. Fruchtkörper sehr klein, erst cylindrisch, dann ausgebreitet. Excipulum sehr dünn, 1schichtig, mit feinen Härchen außen. Schläuche cylindrisch-keulig, 32sporig, im oberen Teil mit einem verdickten Ring in der Membran, mit einem sehr kleinen Deckel sich öffnend. Sporen länglich ellipsoidisch, hyalin. Paraphysen sehr kurz, spärlich.

Eine nur $^1/_5$—$^1/_4$ mm im Durchmesser haltende Art, *S. Boudieri* Vuillem., von weißlicher Farbe; auf Fuchsmist in Frankreich (Fig. 153 *A*, *B*).

6. **Zukalina** O. Ktze. (*Gymnodiscus* Zukal). Fruchtscheibe ohne Gehäuse, frei auf einem kugelig scheibenförmigen Hypothecium stehend. Schläuche keulig oder kugelig, wenig vorragend, vielsporig. Sporen spindelförmig, hyalin, anfangs jede von einer Gallerthülle umgeben. Paraphysen spärlich, hyalin, fädig.

2 Arten. *Z. neglecta* (Zuk.) O. Ktze., weißlich, Schläuche keulig, auf Mist (Fig. 153 *C—E*). *Z. dura* (Zuk.) O. Ktze., weiß oder bräunlich, Schläuche kugelig, auf mit Galläpfelextract getränktem Kork.

Die Gattung nähert sich durch die völlig nackte Fruchtscheibe den Gymnoascaceen.

Fig. 153. *A*, *B* *Streptothrix Boudieri* Vuill. *A* Längsschnitt durch den Fruchtkörper (315/1); *B* geöffneter Schlauch (440/1). — *C—E* *Zukalina neglecta* (Zuk.) O. Ktze. *C* ganzer Fruchtkörper (300/1); *D* Schläuche mit Paraphysen (800/1); *E* junge Spore (1200/1). — *F—H* *Gloeopeziza Rehmii* Zuk. *F* Querschnitt durch den entwickelten Fruchtkörper; Mycel auf Algencolonien schmarotzend (450/1); *G* Entwickelungsstadien des Fruchtkörpers (450/1); *H* Schlauch und Paraphysen (800/1). (*A*, *B* nach Vuillemin; *C—H* nach Zukal.)

7. **Gloeopeziza** Zuk. Fruchtkörper sehr klein, ohne Gehäuse, nur von einer aus modificierten Paraphysen gebildeten Hülle umgeben. Fruchtscheibe oben (namentlich in der Jugend von einer dicken Gallertschicht bedeckt. Schläuche cylindrisch, oben wenig verdickt, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, hyalin, glatt, 1reihig. Paraphysen fädig, septiert, oben schwach kolbig verdickt, mit schmaler Gallerthülle. — Das Mycel schmarotzt auf blaugrünen Algen, die auf Jungermanniab. sich finden. Hypothecium dünn, pseudoparenchymatisch. Die Gallerthülle über der Fruchtscheibe ist anfangs ziemlich dick, wird aber bei der Reife der Fr. dünner und weniger auffällig.

1 Art in Niederösterreich, *G. Rehmii* Zuk. (Fig. 153 *F—H*). — Der Pilz gehört vielleicht in die Verwandtschaft von *Zukalina*, würde sich aber von allen Ascoboleen durch die von Gallerte bedeckte Fruchtschicht und die nicht hervorspringenden Schläuche unterscheiden. Rehm stellt die Gattung zu den *Bulgariaceae*.

8. **Boudiera** Cooke (*Sphaeridiobolus* Boud.). Fruchtkörper fleischig, scheibenförmig, unberandet, kugelig, später flach gewölbt. Schläuche cylindrisch, über der Scheibe bei der Reife hervortretend, 8sporig. Sporen kugelig, zuerst violett, dann sich bräunlich färbend, meist mit netzartigen Verdickungen. Paraphysen am Scheitel nur wenig ver-

dickt. — Sehr kleine, Mist oder Erde oder faulende Stengel bewohnende Pilze von dunkler Färbung.

Etwa 6 Arten in Europa und Nordamerika, von denen 4 auch in Deutschland beobachtet sind. *B. microscopicus* Crouan *B. canus* Fuck. Schroet. auf Mist verschiedener Tiere in Frankreich, Deutschland und Lappland. *B. areolata* Cooke et Phill. auf nackter Erde in England und Bayern Fig. 154 *A*. *B. marginata* Phill. et Harkn. auf Kaninchenmist in Californien.

9. **Saccobolus** Boudier. Fruchtkörper wie bei *Ascobolus*, außen glatt, fleischig. Schläuche hervortretend, mit Deckel aufspringend, am Scheitel meist etwas abgestutzt, keulig. Sporen in 2 Reihen, alle zu einer zusammenhängenden Masse vereinigt, die oben im Schlauch liegt, ellipsoidisch oder mehr spindelförmig, violett, später bräunlich, glatt, punktiert oder mit Leisten versehen. Paraphysen fädig. — Kleine, verschieden gefärbte, meist auf Mist wohnende Pilze, deren Sporen als zusammenhängender Ballen ausgeschleudert werden. Von den hervortretenden Asken sieht die Scheibe dunkel punktiert aus. Durch Jod werden die Schläuche meist gebläut.

Fig. 154. *A Boudiera areolata* Cooke et Phill., Schlauch und Paraphysen (400/1). — *B, C Saccobolus* [illegible] Boud. *B* Habitus [illegible]; *C* Schläuche und Paraphysen (445/1). — *D—F Ascobolus immersus* Pers. *D* Habitus (4/1); *E* Schlauch mit Paraphysen (445/1); *F* oberer Teil eines geöffneten Schlauches (445/1). — *G, H Ascobolus glaber* Pers. *G* Becher auf Rehmist, nat. Gr., ein Becher stark vergr.; *H* Sporen in verschiedenen Reifestadien (400/1). — *J—L A. stercorarius* (Bull.) Schroet. *J* Habitus, nat. Gr.; *K* Fruchtkörper, längs geschnitten (8/1); *L* Längsschnitt durch den Fruchtkörper, mit ascogenen Hyphen (70/1). (*A* nach Phillips; *B—F, H—K* nach Boudier; *L* nach Janczewski; *G* Original.)

13 Arten, darunter 8 auch in Deutschland.

S. Kerverni Crouan Boud., Sporen violett, glatt, auf Kot von Kühen, Schweinen etc., in Europa weit verbreitet. *S. violaceus* Boud. auf Mist verschiedener Tiere in Mittel- und Westeuropa Fig. 154 *B—C*. *S. depauperatus* Berk. et Br. Rehm auf Kot von Kühen.

färbten Sporen erscheint die Scheibe dunkel punktiert.

Über 40 Arten, von denen 22 für Mitteleuropa angegeben werden.

A. Sporen außen warzig verdickt. *A. aglaosporus* Heimerl, die Sporen sind dicht feinwarzig auf Hirschkot bei Wien. *A. Crenatus* Cke. auf Kohlen in England und Österreich. *A. stercorarius* (Bull.) Schroet. (*A. carbonarius* Pers.) mit kurzer keilförmiger und dunkel violetter, vielsporiger Sporenmasse, ellipsoidisch, braun, grobwarzig, auf Mist vieler Tiere in Europa und Nordamerika. Fig. 154 *G—H*. *A. stercorarius* (Bull.) Schroet. (*A. carbonarius* Pers.) mit kurzer keilförmiger und dunkel violetter, vielsporiger Sporenmasse, ellipsoidisch, braun, grobwarzig, auf Mist vieler Tiere und auf der ganzen Kuh. Fig. 154 *G—H*. *A. vasconicus* Pers. schlanke gestielte weiße Becherchen, Sporen glatt oder wenig feinwarzig, auf Kot von Rehen, Hirschen etc. in Deutschland, den Alpen und Frankreich. Fig. 154 *D—F*. *A. carbonarius* Karst. auf Brandstellen in Finnland und Deutschland. *A. cinctus* Curr. auf Erde in Europa und Nordeuropa. *A. Costantini* Roll. auf Rubusranken in Frankreich, ist Sommerform zu *Rehmiomyces vasconicus* gehörig. Von außereuropäischen Arten sind nur wenige bekannt. *A. comptus* Berk. auf Mist in Australien, *A. leucopus* Berk. et Br. auf Mist auf Ceylon, *A. cenangioides* Ces. auf *Xylaria cupressiformis* auf Borneo.

IV. Helotiaceae.

A. Fruchtkörper fleischig-wachsartig, wachsartig, dick oder häutig.

a. Fruchtkörper fleischig-wachsartig frisch zerbrechlich, trocken sklerenartig und nicht zusammenschließend . . . . . **Sarcoscypheae.**

α. Außen behaart.

I. Außen filzig behaart . . . . . **1. Sarcoscypha.**

II. Außen mit borstenartigen Haaren bedeckt . . . . . **2. Pilocratera.**

β. Außen kahl.

I. Fruchtkörper nicht aus einem Sclerotium entspringend.

1. Sporen dauernd ungeteilt.

X Substrat verfärbt grün) . . . . . **3. Chlorosplenium.**

XX Substrat nicht verfärbt . . . . . **4. Ciboria.**

(Fruchtschale nie ganz flach werdend, meistens immer krugförmig bleibend 2. Pilocratera.)

2. Sporen geteilt . . . . . **5. Rutstroemia.**

II. Fruchtkörper aus einem Sclerotium entspringend . . . . **6. Sclerotinia.**
b. Fruchtkörper wachsartig, dick, zähe oder häutig.
α. Fruchtkörper außen behaart . . . . . **Trichopezizeae.**
I. Fruchtkörper auf einem verbreiterten Hyphengewebe sitzend.
1. Sporen dauernd 1zellig . . . . . **7. Eriopeziza.**
2. Sporen zuletzt mehrzellig . . . . . **8. Arachnopeziza.**
II. Fruchtkörper ohne Hyphengewebe.
1. Sporen kugelig . . . . . **9. Lachnellula.**
2. Sporen ellipsoidisch oder länglich.
╳ Fruchtscheibe mit schwarzen Haaren besetzt . . . **10. Desmazierella.**
╳╳ Fruchtscheibe kahl.
§ Paraphysen an der Spitze stumpf.
† Gehäuse zart, Sporen meist 1zellig, zuletzt auch 2zellig **11. Dasyscypha.**
†† Gehäuse dick, Sporen zuletzt immer 2zellig . . . **12. Lachnella.**
§§ Paraphysen an der Spitze lanzettförmig.
† Sporen dauernd 1zellig . . . . . **13. Lachnum.**
†† Sporen zuletzt mehrzellig . . . . . **14. Erinella.**
β. Fruchtkörper außen kahl. . . . . **Helotieae.**
I. Sporen kugelig . . . . . **15. Pitya.**
II. Sporen ellipsoidisch oder spindelförmig.
1. Sporen dauernd 1zellig.
╳ Rand der Fruchtscheibe glatt . . . . . **16. Hymenoscypha.**
(Fruchtscheibe dicker berandet und trocken nicht zusammengefaltet . . **20. Helotium.**)
╳╳ Rand der Fruchtscheibe gezähnt . . . . . **17. Cyathicula.**
2. Sporen zuletzt 2—4teilig.
╳ Fruchtkörper sitzend, selten am Grunde etwas zusammengezogen **18. Belonium.**
╳╳ Fruchtkörper gestielt, wenigstens stielartig zusammengezogen.
§ Gehäuse wachsartig, häutig; Stiel kurz und zart **19. Belonioscypha.**
§§ Gehäuse wachsartig, dick; Stiel dick . . . . . **20. Helotium.**
III. Sporen fädig.
1. Fruchtkörper sitzend . . . . . **21. Gorgoniceps.**
2. Fruchtkörper gestielt . . . . . **22. Pocillum.**
B. Fruchtkörper gallertig knorpelig, trocken hornartig . . . . . **Ombrophileae.**
a. Sporen dauernd 1zellig.
α. Fruchtkörper anfangs kugelig, ungestielt, zuletzt krugförmig mit kurzem Stiel, klein **23. Stamnaria.**
β. Fruchtkörper von Anfang an gestielt, keulig, Scheibe zuletzt schüsselförmig geöffnet, größer . . . . . **24. Ombrophila.**
b. Sporen zuletzt mehrzellig . . . . . **25. Coryne.**

1. **Sarcoscypha** Fries (*Microstoma* Milde, *Scypharia* Quél. pr. p., *Anthopeziza* Wettst.). Fruchtkörper meist büschelig, mehr oder weniger lang gestielt, außen meist angedrückt filzig. Fruchtscheibe rundlich oder lappig sich öffnend, krugförmig, selten zuletzt schüsselförmig. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, glatt, seltener rauh, hyalin, 1reihig, mit 1—∞ großen Öltropfen. Paraphysen fädig, verzweigt, oben verbreitert. — Ziemlich große, auf faulendem, in der Erde liegendem Holz wachsende Pilze mit meist hellrot gefärbter Scheibe.

Saccardo führt 20 Arten auf, von denen 7 in Deutschland sich finden. — **A.** Scheibe schwarz. *S. melastoma* (Sow.) Cooke, sehr kurz gestielt, bis 3 mm breit, Scheibe glänzend schwarz, außen braunschwarz; auf faulenden Pflanzenteilen im Waldboden durch ganz Europa. — **B.** Scheibe gelb oder rot. *S. coccinea* (Jacq.) Cooke, Scheibe rot, Stiel bis 3 cm lang, unten weißlich; ein sehr auffälliger, nicht gerade häufiger Pilz, der auf faulenden Ästen in ganz Europa, Nordamerika, Südafrika sich findet (Fig. 155 *A—B*). *S. protracta* (Fries) Sacc., Scheibe scharlachrot, Stiel lang, weißrötlich, Sporen sehr groß; auf Walderde in Nord- und Mitteleuropa. *S. radiculata* (Sow.) Cooke, Scheibe schwefelgelb, Stiel lang, weißgelblich, Sporen rauh; in Mitteleuropa. *S. occidentalis* (Schw.) Cooke, Stiel und Scheibe rot; in Nordamerika. *S. radiculosa* (Berk. et Br.) Cooke, rot; auf Ceylon.

S. melastoma und *coccinea* brachten in der Cultur nur unfruchtbare Mycelien.

2. **Pilocratera** P. Henn. (*Trichoscypha* Cke. non Hook., *Cookeina* O. Ktze.) Fruchtkörper lang und dünn gestielt, becherförmig, außen und am Rand mit langen, aus vielen Einzelhaaren verklebten Borsten besetzt oder kahl, wachsartig-fleischig. Schläuche cylindrisch, 8sporig, unten plötzlich in die dünne Traghyphe übergehend. Sporen ellipsoidisch, hyalin. Paraphysen fädig. — Lebhaft gefärbte, durch die langen Haare sehr charakteristische Pilze. Gehäuse mit deutlichen Randzellen. Jod bläut die Schläuche nicht.

Etwa 10 Arten der Tropen. *P. Tricholoma* Mont. P. Henn., gelb, außen behaart, in den Tropen Amerikas und Asiens (Fig. 155 *C—E*). *P. Hindsii* Berk.) P. Henn. (= *Geopyxis scabra* Rehm, rot, kahl, in Amerika und Afrika Fig. 155 *F—G*). *P. Engleriana* P. Henn. im tropischen Westafrika.

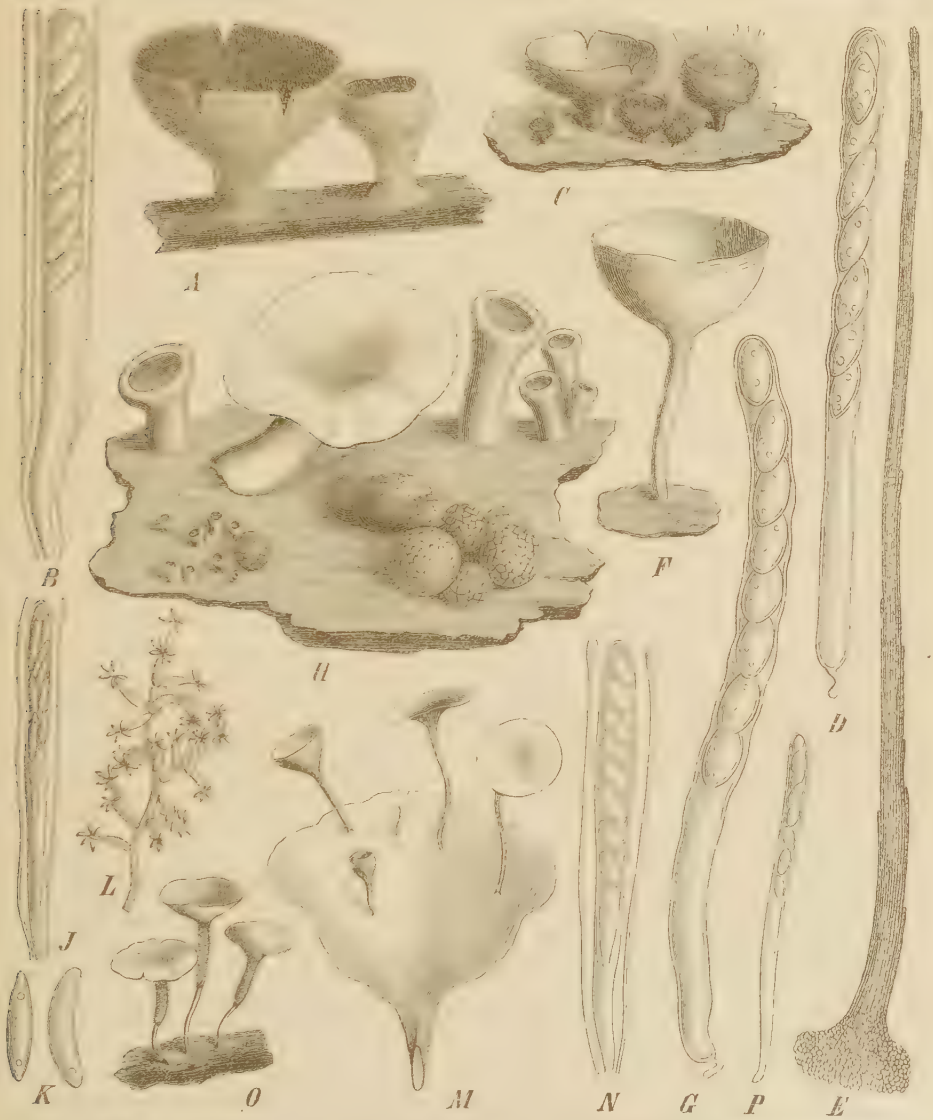


Fig. 155. *A, B Sarcoscypha coccinea* (Jacq.) Cke. *A* Habitus, nat. Gr.; *B* Schlauch mit Paraphysen (ca. 360/1). — *C—E Pilocratera Tricholoma* (Mont.) P. Henn. *C* Habitus, nat. Gr.; *D* Schlauch (330/1); *E* Haar (80/1). — *F, G P. Hindsii* (Berk.) P. Henn. *F* Habitus, nat. Gr.; *G* Schlauch (330/1). — *H—L Chlorosplenium aeruginosum* (Oed.) de Not. *H* Habitus, vergr.; *J* Schlauch mit Paraphysen (ca. 300/1); *K* Sporen (ca. 800/1); *L* Conidientrager (350/1). — *M, N Ciboria rufofusca* (Weberb.) Sacc. *M* Habitus, nat. Gr.; *N* Schlauch und Paraphysen von *C. amentacea* (Balb.) Fuck. (ca. 300/1). — *O, P Rutstroemia firma* (Pers.) Karst; *O* Habitus, nat. Gr.; *P* Schlauch (330/1). (*A* nach Cooke; *B, J, K, N* nach Rehm; *H* nach Tulasne; *L* nach Brefeld; das übrige Original.)

3. **Chlorosplenium** Fries. Fruchtkörper meist gesellig, kurz und gestielt, außen glatt, wachsartig, spangrün. Fruchtscheibe zuletzt schüsselförmig, zart berandet. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen länglich, stumpf, gerade oder wenig gebogen, 1zellig, mit einem Öltröpfchen in jeder Ecke, hyalin, 2reihig. Paraphysen fädig. — Durch die grüne Farbe sehr auffällige Pilze, die das Holz, dem sie aufsitzen, auf weite Strecken grün färben. Jod bläut den Schlauchporus.

Die Zahl der Arten mag über 10 betragen; dieselbe steht keineswegs fest, da Saccardo's Gattung viele Species von anderen Gattungen enthält. Für Deutschland sind *C. aeruginascens* (Nyl.) Karst. und *C. aeruginosum* Oed., De Not. angegeben (Fig. 155 *H—L*). Beide bewohnen faules Holz, das die Hyphen durch abgesonderten Farbstoff grün färben. Die Unterschiede zwischen beiden sehr ähnlichen Arten liegen in der verschiedenen Größe der Sporen.

Die Sporen von *C. aeruginosum* keimen zu größeren Mycelien aus, welche an der Spitze von kegelförmigen, zugespitzten Trägern eine große Menge von stäbchenförmigen Conidien bilden (Fig. 155 *L*).

4. **Ciboria** Fuck. Fruchtkörper meist einzeln, groß, außen glatt, mit langem, zartem Stiel, wachsartig. Fruchtscheibe trichter-, später schüsselförmig, zart berandet. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, gerade oder gebogen, 1zellig, meist ohne Öltropfen, hyalin, 1- bis 2reihig. Paraphysen fädig, schwach keulig. — An faulenden Pflanzenteilen sitzende, hellfarbige, große Pilze, die äußerlich Sclerotinien gleichen. Jod bläut den Schlauchporus.

Von den bei Saccardo angegebenen Arten scheiden eine größere Menge aus, so dass nur etwa 20 übrig bleiben, wovon 15 in Mitteleuropa vorkommen. *C. rufofusca* (Weberb.) Sacc., Fruchtscheibe braun, bis 1,5 cm breit, außen gelblich, Stiel dünn, bis 3 cm lang; auf den Schuppen der Zapfen von *Abies pectinata* und *Picea excelsa* in Deutschland (Fig. 155 *M—N*). *C. amentacea* (Balb.) Fuck., gelbbraun, lang gestielt, Fruchtscheibe 4—10 mm breit, auf Kätzchen von Alnus und Salix in Europa. *C. Caucus* (Rebent.) Fuck., der vorigen ähnlich, aber viel kürzer gestielt; auf faulenden Pappelkätzchen in Mittel- und Westeuropa. *C. luteovirens* (Rob.) Sacc., Fruchtscheibe blassgrün, bis 3 mm breit, Stiel kurz, häufig dem Erdboden eingesenkt; auf faulenden Blattstielen von *Acer* in England, Frankreich und Deutschland. *C. calathicola* Rehm, Scheibe rötlich; auf faulenden Cirsiumköpfen in den Hochalpen. *C. pygmaea* (Fr.) Rehm, Scheibe klein, gelb; auf Wurzeln in Nordeuropa, England und Österreich. *C. uliginosa* (Fr.) Rehm, Scheibe kupferfarben, Stiel blassgelblich; auf Zweigen und Früchten verschiedener Laubbäume in Europa.

5. **Rutstroemia** Karst. Fruchtkörper einzeln, ziemlich groß, mit langem, zartem Stiel, kelch- oder kreiselförmig, außen glatt, wachsartig. Fruchtscheibe zuletzt flach, zart berandet. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder länglich, stumpf, gerade oder etwas gebogen, hyalin, 1- oder 2reihig, zuletzt durch Querwände in 2—4 Zellen geteilt. Paraphysen fädig, oben etwas verbreitert und gefärbt. — Auf Holz wohnende, durch ihre Größe bemerkenswerte Pilze, deren Stiel, wenn das Holz in der Erde liegt, vollständig im Boden eingesenkt ist. Jod bläut den Schlauchporus. Von *Ciboria* durch die später geteilten Sporen unterschieden.

Rehm giebt für Deutschland 7 Arten an. Von den Saccardo'schen Gattungen *Ciboria* und *Chlorosplenium* dürften hierher noch eine weitere Anzahl Arten zu ziehen sein. *R. firma* (Pers.) Karst., Fruchtscheibe bis 1 cm breit, braun, außen heller, mit etwa 1 cm langem, dünnem Stiel; auf faulenden, vom Boden bedeckten Ästen und nur mit den Bechern über den Erdboden vorragend, in fast ganz Europa und Nordamerika (Fig. 155 *O—P*). *R. bolaris* (Batsch) Rehm, der vorigen sehr nahe stehend, aber hellfarbiger und kürzer gestielt; an ähnlichen Standorten in Europa. *R. elatina* (Alb. et Schw.) Rehm, Fruchtscheibe 2—7 mm breit, dunkel olivenfarben, außen ebenfalls olivengrün, kurz gestielt*); auf Ästen von *Abies pectinata* in Mitteleuropa. *R. calopus* (Fr.) Rehm, Scheibe ockergelb, Stiel rosarot, an dürren Gräsern in Mitteleuropa. *R. violacea* Rehm, Scheibe gelb oder violett, Stiel weißgelb; auf Gräsern in Bayern.

*) Da die Sporen dieses Pilzes ungeteilt bleiben, so dürfte es wohl besser sein, denselben aus der vorliegenden Gattung zu entfernen und zu *Ciboria* oder *Chlorosplenium* zu stellen.

Von *R. elatina* erzog Brefeld in der Cultur ausgedehnte Mycelien, die aber stets steril blieben. Bei *R. bolaris* und *firma* gliedern die Schlauchsporen an beiden Enden kleine kugelige Conidien ab.

6. **Sclerotinia** Fuck. (*Rutstroemia* Karst. pr. p.) Fruchtkörper einzeln oder zu vielen sich aus einem Sclerotium entwickelnd, meist lang gestielt. Fruchtscheibe kelch-, dann fast flach schüsselförmig werdend, wachsartig, braun, außen glatt. Schläuche 8sporig. Sporen ellipsoidisch, stumpf, gerade oder schwach gebogen, hyalin, 1reihig, meist mit 1 oder mehreren Öltröpfchen. Paraphysen fädig, wenig verbreitert. — Sclerotien parasitisch in Stengeln, B. oder Fr. von Phanerogamen gebildet, nach der Überwinterung sich weiter entwickelnd. Jod bläut die Schlauchspitze. Chlamydosporen und keimungsunfähige Conidien bekannt.

Etwa 40 Arten, die fast alle auch in Deutschland angetroffen werden.

Untergatt. I. *Stromatinia* Boud. Bildung der Sclerotien innerhalb der Früchte. Über 10 Arten. Am bekanntesten sind diejenigen Arten, welche die Früchte von Preißel- und Heidelbeere mumificieren. *S. Urnula* (Weinm.) Rehm (*S. Vaccinii* Woron.) mit 2—10 cm langem Stiel und 5—15 mm breiter Scheibe, auf faulenden Beeren von *Vaccinium Vitis Idaea* (Fig. 156 *A—E*). Die Art ist von Finnland durch Deutschland bis nach der Schweiz verbreitet. *P. Oxycocci* Woron. mit bis 5 cm langem Stiel; 4 von den Sporen sind kleiner und keimen nicht. Auf faulenden Beeren von *Vacc. Oxycoccus* in Finnland und Norddeutschland. *S. baccarum* (Schroet.) Rehm auf *Vaccinium Myrtillus*; Stiel $^1/_2$—5 cm lang, Scheibe bis 1 cm breit, Sporen größer als bei den vorigen Arten, 4 davon weniger entwickelt. In Deutschland und der Schweiz verbreitet (Fig. 156 *G—H*). *S. megalospora* Woron., Stiel 2—4 cm lang, Scheibe nur etwa $^1/_2$ cm breit, Sporen groß, alle gleich entwickelt. Auf faulenden Beeren von *Vaccinium uliginosum* in Finnland und Deutschland. *S. Ledi* Naw. (*S. heteroica* Woron. et Naw.) auf *Ledum palustre* in Finnland. *S. Rhododendri* E. Fisch. auf Früchten von *Rhododendron ferrugineum* und *hirsutum* in der Schweiz. Von Arten, die auf Vertretern anderer Familien vorkommen, seien nur genannt: *S. Padi* Woron. auf *Prunus Padus*, *S. Cerasi* Woron. auf Kirschen, *S. Aucupariae* Woron. auf Ebereschen, *S. Mespili* Woron. auf *Mespilus* und *Cydonia*, *S. pseudotuberosa* Rehm auf Eicheln, *S. Alni* Maul auf Alnus etc.

Am ausführlichsten sind die auf Vaccinien vorkommenden Arten von Woronin behandelt worden (Mém. de l'Acad. de St. Pétersb. 1888). Von *S. Urnula* treten die Chlamydosporen an Preißelbeerpflanzen auf, indem einzelne B. und solche von ganzen Trieben sich mit einem schimmelartigen Überzug unterseits bedecken. Die Chlamydosporen werden reihenweise am Mycel gebildet. Die Trennung von einander geschieht durch sehr eigenartige Membranzäpfchen (Disjunctoren), die dadurch entstehen, dass zwischen den zuerst dicht an einander liegenden Sporen die Membran sich in 2 Lamellen spaltet, von denen jede nach innen einen konisch werdenden Membrankörper absondert (Fig. 156 *E*). Diese Chlamydosporen zeichnen sich durch intensiven Mandelgeruch aus, wodurch Insekten angelockt werden, durch die sie auf die Narbe befördert werden. Auf der Narbe keimen sie aus, zugleich eine Menge von kleinen, keimungsunfähigen Conidien producierend; die Keimschläuche dringen durch den Griffelcanal in den Frkn. ein. Bald sind die Fruchtknotenfächer von weißem Mycel erfüllt, das schließlich zur Sclerotienbildung schreitet. Die zu Sclerotien mumificierten Beeren keimen nach der Überwinterung im Frühjahr zur Ascusfructification aus (Fig. 156 *C*). Die ausgeschleuderten Sporen keimen wieder auf der Nährpfl., dringen mit den Keimschläuchen ein und producieren wiederum die zuerst beschriebenen Chlamydosporen.

In ähnlicher Weise geht auch der Entwickelungsgang der anderen Arten vor sich. Außerordentlich wichtig ist *S. Ledi* Naw., deren Sclerotien in den Frkn. von *Ledum palustre* gebildet werden, während die Chlamydosporen sich auf *Vaccinium uliginosum* finden. Dies ist der erste bekannt gewordene Fall von Heteröcie bei den Ascomyceten.

Eine vollständige Zusammenstellung der Litteratur und des Vorkommens der Sklerotinien auf *Vaccinium*-Arten haben Ascherson und Magnus gegeben (Verhandl. der zool. bot. Ges. zu Wien, 1891).

In einer neuesten Arbeit über Sclerotinien teilt Woronin die Arten dieser Untergattung in folgender Weise ein: **A.** Der Pilz macht seinen ganzen Entwickelungsgang auf ein und derselben Nährpfl. durch. Chlamydosporen vorhanden (*S. Urnula, megalospora, Padi* etc.). — **B.** Wie A, aber die Chlamydosporen fehlen (*S. Betulae* Naw.). — **C.** Die Chlamydosporen kommen auf einer anderen Nährpfl. zur Entwickelung wie die Sclerotien (Heteröcie) (*S. Ledi, Rhododendri*).

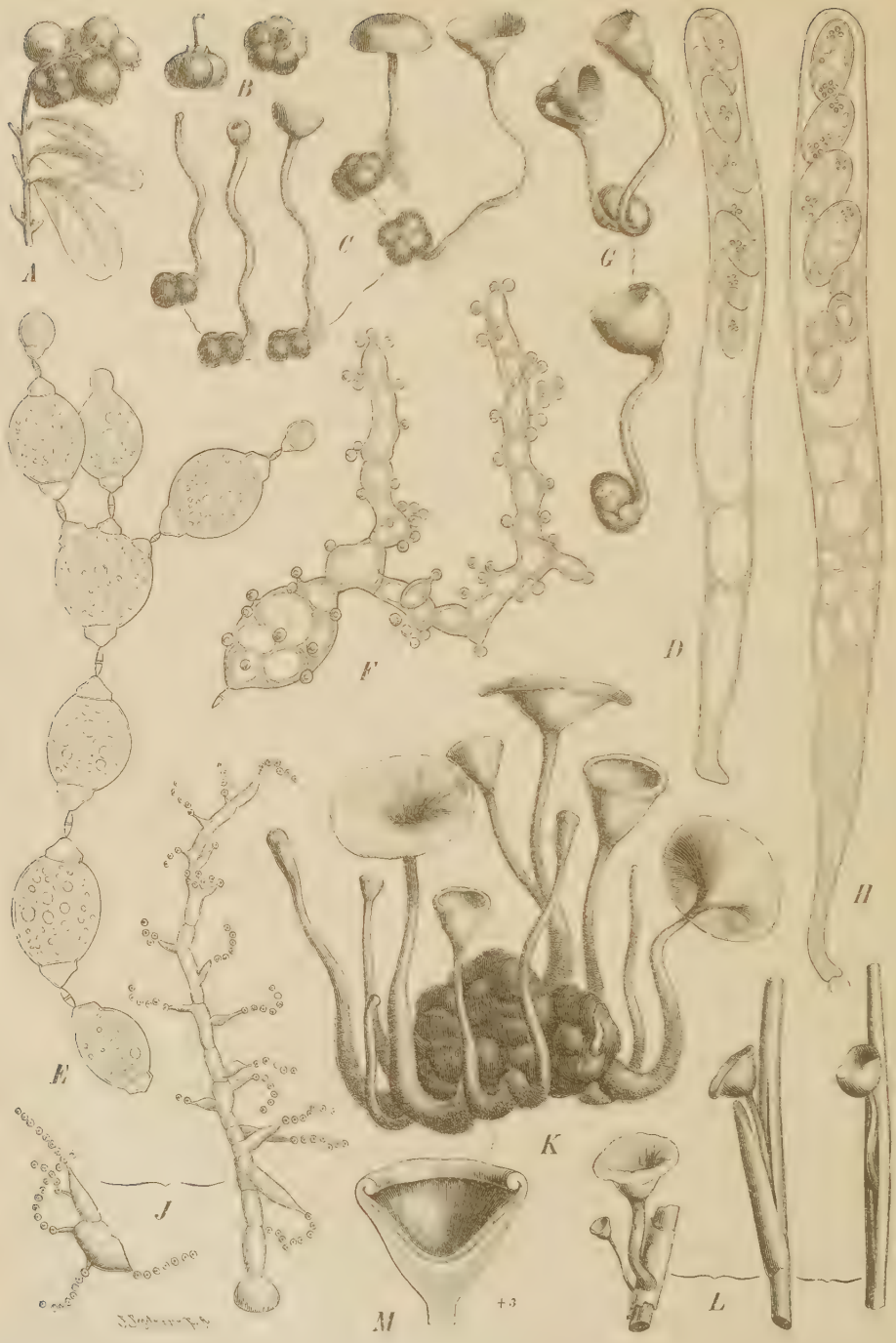


Fig. 156. *A—E Sclerotinia Urnula* (Weinm.) Rehm. *A*, *B* Sclerotien, nat. Gr.; *C* auskeimende Sclerotien, nat. Gr.; *D* Schlauch (520/1); *E* Chlamydosporen mit den Disjunctoren (520/1); *F* Conidienauskeimung am Mycel und an der Chlamydospore (520/1). — *G*, *H S. baccarum* (Schröt.) Rehm. *G* gekeimte Sclerotien; *H* Schlauch (520/1). — *J S. Trifoliorum* Eriks., Conidienbildung (350/1). — *K S. tuberosa* (Hedw.) Fuck., Habitus. — *L S. Curreyana* (Berk.) Karst., Habitus. — *M*, *S. tuberosa* Becher, im Längsschnitt (3/1). (*A—H* nach Woronin; *J* nach Brefeld; *L* nach Tulasne; *K*, *M* Original.)

Untergatt. II. *Eusclerotinia* Rehm. Sclerotien im Gewebe der Stengel oder B. entstehend. Am bekanntesten sind die schwarzen Sclerotien der *S. Fuckeliana* (De By.) Fuck., die sich an feuchten Weinblättern und -ranken in großer Menge finden. Der Stiel ist zart, bis 4 cm lang, die Scheibe bräunlich, bis $^1/_2$ cm breit. Als Conidienpilz wird *Botrytis cinerea* Pers. angegeben, ohne dass bisher ein strenger Beweis dafür erbracht wurde. Aus denjenigen Sclerotien, welche zuerst die *Botrytis* entwickelten, konnte Brefeld keine Ascusfructification erzielen. *Botrytis cinerea* ist ein häufiger Schädling unserer Kultur- und Gewächshauspflanzen, auf deren B. er Fäulnisflecke hervorruft. Auf den reifen Weinbeeren erzeugt die *Botrytis* die bekannte Edelfäule der Trauben, der unsere edelsten Weine ihre Entstehung verdanken. — Ebenso bekannt ist *S. tuberosa* (Hedw.) Fuck., die ihre Sclerotien in den Rhizomen von *Anemone nemorosa* bildet (Fig. 156 *K, M*). Die dunkelbraunen, 1—3 cm breiten Fruchtscheiben des Pilzes werden von 2—10 cm langen, der Erde eingesenkten Stielen getragen. In Europa verbreitet. Am Mycel, häufig schon an der Ascusspore, werden kleine, runde Conidien in reichlicher Zahl gebildet, die sich aber als keimungsunfähig erwiesen haben. *S. Kerneri* Wettst. an Ästchen von *Abies pectinata* in Österreich. Die Conidienbildung ist ganz ähnlich wie bei voriger Art, nur werden die Sclerotien bereits vorher gebildet. *S. Sclerotiorum* Lib. (*S. Libertiana* Fuck.) mit blassbräunlicher, 4—8 mm breiter Scheibe und 2—3 cm langem Stiel. Der Pilz ist sehr weit verbreitet und verursacht häufig Krankheiten von Kulturpflanzen, bildet aber meist nur Sclerotien, selten aus diesen auch die Ascusfrüchte. Er findet sich häufig in feuchtem Boden auf den Wurzeln von Raps, Runkelrüben, Rettich, Bohne, Hanf etc. und veranlasst durch Enzymausscheidungen den Tod der Wirtspfl. Dabei findet massenhafte Bildung von Sklerotien statt. (*Sclerotium varium* Pers., *S. compactum* DC. etc.) *S. Trifoliorum* Eriks. fügt den kultivierten Kleearten Schaden zu (Kleekrebs). Die runden, ebenfalls keimungsunfähigen Conidien werden in kleinen Ketten abgeschnürt. *S. bulborum* (Wakk.) Rehm verursacht die als »schwarzer Rotz« bekannte Erkrankung der Hyacinthenzwiebeln. Die Zwiebeln sind völlig vom Mycel durchwuchert, das auf der Außenseite des unterirdischen Teiles derselben die Sclerotien produciert. *S. Durieuana* (Tul.) Quél. auf faulenden Halmen von *Carex stricta* in Mittel- und Westeuropa. Die Conidien werden in Ketten abgeschnürt; die Conidienträger bilden an den einzelnen Hyphen Knäuel und Conidienlager, welche unter dem Namen *Epidochium ambiens* Desm. bekannt sind. *S. Curreyana* (Berk.) Karst. auf *Juncus*-Halmen in Westeuropa (Fig. 156 *L*).

Bei *Sclerotinia* sind, wie schon angedeutet, verschiedenartige Conidienbildungen zur Beobachtung gelangt. Ein Teil der Art besitzt nur die kleinen, kugeligen, keimungsunfähigen Conidien, die entweder an den Sporen oder am Mycel abgegliedert werden. Für eine zweite Gruppe wird die Zugehörigkeit von *Botrytis*-Conidien wahrscheinlich gemacht. Eine dritte Gruppe endlich hat außer den keimschwachen Conidien noch chlamydosporenartige, in Ketten am Mycel gebildete Fortpflanzungszellen.

7. **Eriopeziza** Sacc. in Rehm's Begrenzung. Fruchtkörper gesellig, sitzend, auf einem dichten, feinfilzigen Gewebe, außen glatt oder feinfilzig, wachsartig. Fruchtscheibe erst krug-, dann schüsselförmig, oft feinfaserig am Rande. Schläuche cylindrisch-keulig,

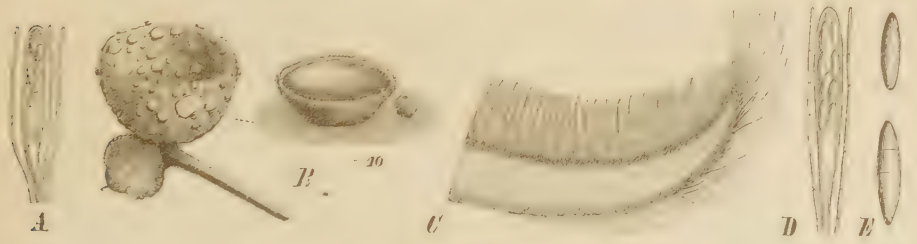


Fig. 157. *A Eriopeziza caesia* (Pers.) Rehm, Schlauch mit Paraphysen, vergr. — *B—E Arachnopeziza Aurelia* (Pers.) Fuck. *B* Habitus, nat. Gr. u. vergr.; *C* Stück des Randes eines Fruchtkörpers im Querschnitt (80/1); *D* Schlauch mit Paraphysen (330/1); *E* Sporen (ca. 800/1). (*A* nach Rehm, das übrige Original.)

8sporig. Sporen länglich, stumpf, gerade oder gebogen, 1zellig, hyalin, 2reihig. Paraphysen fädig. — Kleine, auf faulenden Pflanzenteilen sitzende Pilze, die sich durch den Hyphenfilz, dem sie aufsitzen, und die 1zelligen Sporen von den übrigen Gattungen unterscheiden. Jod bläut den Schlauchporus.

Rehm giebt 5 deutsche Arten an. Wie viele hierzu noch von der Saccardo'schen Untergattung *Eriopeziza* kommen, lässt sich ohne Untersuchung von Originalmaterial nicht entscheiden. *E. caesia* (Pers.) Rehm, Fruchtscheibe dunkel, winzig, auf weißem Hyphenfilz; auf faulendem Eichenholz in Europa (Fig. 157 *A*. Die Conidien dieser Art werden an kurzen Trägern reihenweise gebildet. *E. aurea* (Fuck.) Rehm auf Kiefernadeln in Westdeutschland.

8. **Arachnopeziza** Fuck. Fruchtkörper gesellig, sitzend, auf zartfilzigem Hyphengewebe, glatt oder durch die Hyphen der Unterlage feinfilzig, wachsartig. Fruchtscheibe krug- oder schüsselförmig, meist faserig am Rande. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen nadelförmig oder fädig, spitz, gerade oder gebogen, quergeteilt in 2—4 bis 8 Zellen, hyalin. Paraphysen fädig, hyalin. — Auf faulenden Pflanzenteilen lebende, kleine Pilze, deren Hauptcharakter in der Hyphenunterlage und den fädigen Sporen liegt. Jod bläut den Schlauchporus meist.

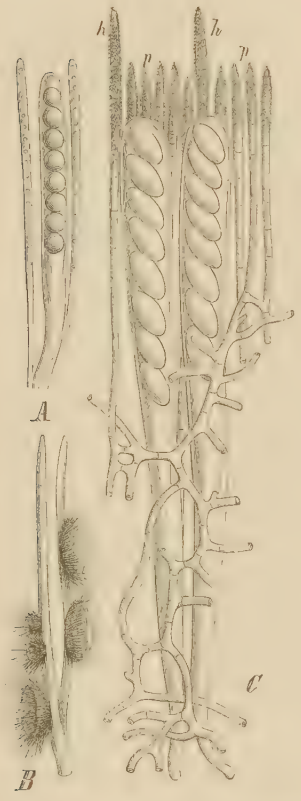


Fig. 158. *A Lachnellula chrysophthalma* (Pers.) Karst., Schlauch mit Paraphysen, vergr. *B, C Desmazierella acicola* Lib. *B* Habitus, nat. Gr.; *C* Stück eines Querschnittes durch das Hymenium, *h* Haare, *p* Paraphysen, die im Hymenium unter einander verwachsen (310/1). (*A* u. *B* nach Rehm; *C* Orig.)

Für Deutschland sind 4 Arten angegeben, wozu gewiss noch einige von den bei Saccardo angegebenen kommen mögen.

A. Aurelia (Pers.) Fuck., Fruchtscheibe bis $2^1/_2$ mm breit, gelblich, außen von zottigen, goldgelben Hyphen bedeckt; auf Ästen, Blättern, Pericarpien von Eichen, Buchen, in schattigen Wäldern fast ganz Deutschlands und Nordamerikas (Fig. 157 *B—E*). *A. delicatula* Fuck. an dürren Ästen im westlichen Deutschland. *A. aurata* Fuck. auf Pappelrinde in Deutschland und Norditalien.

9. **Lachnellula** Karst. Fruchtkörper hervorbrechend oder oberflächlich, meist sehr kurz gestielt, außen mit einfachen, septierten, rauhen, farblosen Haaren besetzt. Fruchtscheibe schließlich schüsselförmig, zart berandet. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen kugelig oder doch fast kugelig, 1zellig, hyalin, mit einem Öltropfen. Paraphysen fädig, stumpf, gefärbt. — Kleine, auf Rinde oder Harz wohnende Pilze, die sich nur mikroskopisch durch die kugeligen Sporen von den nächsten Gattungen unterscheiden.

Etwa 6 Arten, wovon 3 in Deutschland und in den Alpen vorkommen. *L. chrysophthalma* (Pers.) Karst., Fruchtscheibe orangegelb oder rot, bis 4 mm breit, außen weißlich (Fig. 158 *A*); an Ästen von *Pinus Pumilio* und *Cembra*, *Larix europaea* in den Hochalpen und in Nordeuropa verbreitet. *L. Schumannii* Rehm (*L. calycina* Vuill.) Sacc.) mit sehr kleinen Sporen; auf Nadelholzrinde in den Vogesen. *L. resinaria* Cke. et Phill.) Rehm auf ausgeflossenem Harz an Fichten in Deutschland, England, Ungarn.

10. **Desmazierella** Libert. Fruchtkörper sitzend, außen mit langen, spitzen, starren Haaren besetzt. Fruchtscheibe schüsselförmig, mit einzelnen langen Haaren. Schläuche 8sporig. Sporen ellipsoidisch, hyalin, mit 2 kleinen Öltropfen. Paraphysen oben braun gefärbt, spitz, einzelne als Haare über die Fruchtscheibe hervortretend.

Die einzige Art, *D. acicola* Libert, mit gelbbrauner, schwarzhaariger, 1—5 mm breiter Fruchtscheibe, findet sich auf faulenden Kiefernadeln in Deutschland und England. Höchst eigentümlich ist bei diesem Pilze das Paraphysengewebe, welches zwischen den Asken vielfach in Communication tritt und manchmal fast pseudoparenchymatische Verbände darstellt. Die Paraphysen enden oben in gebräunte, mehrzellige Spitzen, die außen mit kleinen Erhöhungen besetzt sind; einige von ihnen besitzen etwa die doppelte Länge der übrigen und ragen als schwarze Haare über der Oberfläche der Fruchtscheibe hervor (Fig. 158 *B, C*).

11. **Dasyscypha** Fries. Fruchtkörper sitzend oder mehr weniger gestielt. Fruchtscheibe zuletzt flach, mit zarter Berandung. Außenseite mit meist dichten, einfachen, septierten, geraden oder gebogenen, farblosen oder gefärbten Haaren bedeckt. Schläuche cylindrisch oder keulig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, stumpf oder spindelförmig spitz, gerade oder wenig gebogen, hyalin, nur selten zuletzt 2zellig, selten mit kleinen Öltropfen. Paraphysen fädig, stumpf. — Kleine Pilze, die oft gefährliche Baumkrankheiten verursachen. Jod bläut die Schlauchspitze.

Über 150 Arten in allen Gegenden der Erde, wovon über 40 in Deutschland und Österreich vorkommen.

A. Haare des Fruchtkörpers farblos. Hierher gehören über die Hälfte aller Arten. *D. spirotricha* (Oudem.) Rehm gelblich oder weißlich, von winziger Größe mit spiralig zusammengedrehten Haaren, auf faulenden Stengeln in Mitteleuropa. Am bekanntesten und gefährlichsten ist *D. Willkommii* Hart.: die Ursache des Lärchenkrebses (Fig. 159 *A, B*). Die Keimschläuche der Schlauchsporen dringen an Wundstellen in das Innere der Zweige ein und bilden im Leptom Mycelien. Dasselbe dringt auch ins Holz ein und gelangt von hier aus von neuem ins Leptom, wenn die erste Angriffsstelle durch Korkbildung isolirt wurde. So greift der Pilz von Jahr zu Jahr weiter um sich und bildet zuletzt ausgedehnte Krebsstellen, an deren Rande sich die etwa 1—4 mm breiten, außen weißhaarigen Fruchtkörper mit ihren orangegelben oder rötlichen Fruchtscheiben entwickeln. Als Nebenfruchtform gehören dazu weiße, von labyrinthischen Höhlungen durchfurchte Polster, in deren Innerem 1zellige Conidien gebildet werden. Das Verbreitungsgebiet des Pilzes umfasst ganz Centraleuropa, wo er namentlich in den Alpen überall häufig ist; die schädigende Wirkung tritt aber bei Lärchenpflanzungen vielmehr in der Ebene als dort hervor. *D. subtilissima* (Cke.) Sacc. mit gelber, nur bis 2 mm breiter Scheibe, auf Rinde von Nadelhölzern im nördlichen und nordwestlichen Europa. *D. calyciformis* (Willd.) Rehm, der *D. Willkommii* äußerlich ähnlich, aber mit viel kleineren Sporen; auf der Rinde von Nadelhölzern in Mitteleuropa. *D. confusa* (Sacc.) Rehm von winziger Größe mit langen Haaren, auf faulenden Stengeln in den Alpen. An Wedeln von *Asplenium filix femina* findet sich *D. Carestiana* (Rabh.) Sacc. und *D. Winteriana* Rehm, beide schon durch die verschiedene Größe der Fruchtkörper unterscheidbar, in Europa (Fig. 159 *C—E*). *D. diminuta* (Rob. et Desm.) Sacc. auf *Juncus*-Halmen in Europa. *D. lachnoderma* (Berk.) Rehm in Tasmanien, Südafrika und Nordamerika. *D. latebrosa* (Ell.) Sacc. an Holz von Coniferen in Nordamerika. *D. pygmaea* (Fr.) Sacc. an Wurzeln und am Grunde der Stämme in England und Nordeuropa. *C. hystricola* (Ell. et Ev.) Sacc., auf Magnolienblättern in Nordamerika. *D. carneola* Sacc. auf faulenden Stengeln von *Molinia coerulea* in Italien. *D. Ulei* (Wint.) Sacc. auf Wedeln von *Gleichenia dichotoma* in Brasilien.

B. Haare des Fruchtkörpers farbig. *D. leucostoma* Rehm mit rosa Fruchtscheibe und braunen Haaren, auf faulenden Kräuterstengeln in den Hochalpen. *D. Pteridis* (Alb. et Schw.) Rehm, Fruchtscheibe gelblich, Haare braun, auf *Pteris aquilina* in Europa und Nordamerika. *D. cerina* (Pers.) Fuck., eine der häufigeren Arten; Fruchtscheibe gelb, kurz gestielt, Haare braungelb, zerbrechlich, an entrindetem Holz verschiedener Laubbäume in Europa und Nordamerika. *D. pulverulenta* (Lib.) Sacc., trocken mit goldgelber Behaarung, auf faulenden Kiefernnadeln in Deutschland, Frankreich und Belgien. *D. borealis* (Ell. et Harkn.) Sacc., auf faulendem Holz in Nordamerika. *D. Ellisiana* (Rehm) Sacc. auf Zweigen von *Pinus rigida* in Nordamerika. *D. Warburgiana* P. Henn. mit gelblichen Haaren und orangegelber Scheibe verursacht auf Java eine gefährliche Krebskrankheit in den Cinchonaplantagen.

Die größte Zahl der Arten ist noch unvollkommen bekannt und bedarf auch in Betreff der Gattungszugehörigkeit noch der Revision.

Bei anderen Arten, als bei der *D. Willkommii*, sind bisher Nebenfruchtformen nicht bekannt geworden.

12. **Lachnella** Fr. (bei Schröter unter *Dasyscypha*). Fruchtkörper sitzend, mit dickem Gehäuse und einfachen, septierten, gefärbten Haaren auf der Außenseite. Fruchtscheibe zuletzt flach, zart berandet. Schläuche cylindrisch oder etwas keulig, 8sporig. Sporen spindelförmig, spitz oder etwas abgerundet, zuletzt 2zellig, gerade oder gebogen, hyalin, 2reihig. Paraphysen fädig, stumpf, meist die Schläuche überragend, hyalin. — Kleine Pilze auf Holz, die sich durch dickeres Gehäuse von den verwandten Gattungen unterscheiden. Äußerlich sehen sie *Dasyscypha*- oder *Lachnum*-Arten gleich. Jod bläut meist die Schlauchspitze.

Etwa 40 Arten, von denen 17 in Mitteleuropa sich finden. Die meisten Arten bedürfen noch näherer Untersuchung. *L. Lonicerae* (Alb. et Schw.) Fuck., bis 1,5 mm breit, außen mit bräunlichen Haaren, Scheibe blass; auf Ästchen von *Cornus* und *Lonicera* in Deutschland und der Schweiz. *L. barbata* (Ktze.) Fr., ähnlich der vorigen, aber mit größeren Sporen und dickeren Haaren, auf *Lonicera*, *Clematis* etc. in fast ganz Europa. *L. papillaris* (Bull.) Karst. auf faulendem Holz und Rinde, von Skandinavien, Finnland bis England. *L. corticalis* (Pers.) Fr., eine der häufigeren Arten; Scheibe rötlich oder bräunlich, etwa $^1/_2$ mm breit, außen mit granulierten, bräunlichen Haaren. In den Ritzen der Rinde von Laubbäumen gesellig oft in großer Menge wachsend, in ganz Europa und Nordamerika (Fig. 159 *H*). *L. flammea* (Alb. et Schw.) Fr., ebenfalls nicht selten, mit braunroter, bis zu $2^1/_2$ mm breiter Scheibe und bräunlichen, mit Kalkkrystallen inkrustierten Haaren. Verbreitet an dürren, entrindeten Ästen in Europa und Nordamerika (Fig. 159 *F*, *G*). *L. Robergei* (Desm.) Sacc. an *Lonicera*-Ästen in Frankreich. *L. macrochaete* Speg. auf Weinranken in Italien. *L. Campanula* Ell. auf *Fraxinus* in Nordamerika. *L. fuscobrunnea* Rehm auf *Aconitum Lycoctonum* in Sibirien. *L. velutarioides* Speg. auf *Chilotrichum* und *Escallonia* in Patagonien.

Fig. 159. *A*, *B* *Dasyscypha Willkommii* Hart. *A* Habitus, nat. Gr., einige Fruchtkörper vergr.; *B* Schlauch (330/1). — *C—E* *D.* *Winteriana* Rehm. *C* Habitus, nat. Gr., einige Fruchtkörper vergr.; *D* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *E* Sporen, stark vergr. — *F*, *G* *Lachnella flammea* (Alb. et Schw.) Fr. *F* Habitus, nat. Gr., ein Fruchtkörper vergr.; *G* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *H* *L. corticalis* (Pers.) Fr., Schlauch (400/1). — *J*, *K* *Lachnum bicolor* (Bull.) Karst. *J* Habitus, nat. Gr., ein Fruchtkörper vergr.; *K* Schlauch mit Paraphysen. — *L*, *M* *L. ciliare* (Schrad.) Rehm. *L* Habitus, nat. Gr., einige Fruchtkörper vergr.; *M* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *N*, *O* *Erinella juncicola* (Fuck.) Sacc. *N* Habitus, nat. Gr., ein Fruchtkörper vergr.; *O* Schlauch (330/1). (*C—G*, *J—M* nach Rehm; das übrige Original.)

13. **Lachnum** Retz. (*Trichopeziza* Fuck., *Hyalopeziza* Fuck., *Arachnoscypha* Boud.). Fruchtkörper sitzend oder kurz gestielt, außen mehr oder weniger bedeckt mit einfachen, septierten, hyalinen oder gefärbten, glatten oder rauhen Haaren. Fruchtscheibe später flach, zart berandet. Schläuche cylindrisch oder keulig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder spindelförmig, selten zuletzt 2zellig, gerade oder gebogen, hyalin, 2reihig. Paraphysen hyalin, die Schläuche überragend, lanzettförmig zugespitzt. — Kleine, meist Holz oder Stengel bewohnende Pilze, die sich nur durch die lanzettförmig zugespitzten Paraphysen von *Dasyscypha* unterscheiden. Jod bläut die Schlauchspitze.

Etwa 150 Arten, die aber zum Teil noch sehr zweifelhaft sind. Rehm und Schröter geben für Mitteleuropa 67 an. Die Einteilung geschieht wie bei *Dasyscypha* nach der Farbe der Haarbekleidung.

A. Haare farblos. — **Aa.** Fruchtkörper ungestielt. *L. mollissimum* (Lasch) Karst. mit weißlicher oder gelblichweißer Scheibe, auf faulenden Kräuterstengeln in Mitteleuropa, besonders in den Alpen. *L. acutipilum* (Karst.) Rehm mit rötlicher Scheibe, von winziger Größe, auf faulenden Gramineenhalmen in Finnland und Deutschland. *L. urticinum* (Peck) Lindau auf *Laportea canadensis* in Nordamerika. *L. earoleucum* (Berk. et Br.) Lindau an Stengeln auf Ceylon. *L. Aranea* (de Not.) Lindau auf faulenden Fr. von *Castanea vesca* in Europa und Nordamerika. — **Ab.** Fruchtkörper kurz gestielt. *L. bicolor* (Bull.) Karst., Scheibe gelb oder rötlich, äußerlich gelblichweiß; nicht selten an dürren Ästen von Eichen und anderen Laubhölzern in fast ganz Europa und Nordamerika (Fig. 159 *J, K*). *L. virgineum* (Batsch) Karst. (*L. agaricinum* Retz.), kaum 1 mm breit, mit gelblicher Scheibe und bis 2 mm langem Stiel; auf faulendem Holz und anderen Pflanzenteilen nicht selten, weit in Europa, Nordamerika verbreitet und auch von der südlichen Hemisphäre angegeben. *L. echinulatum* Rehm, rötlich oder gelblich, winzig; auf faulenden Laubb. in Europa und Nordamerika nicht selten. *L. ciliare* (Schrad.) Rehm, sehr zart und winzig, weiß; auf faulenden B. in Mitteleuropa und Nordamerika (Fig. 159 *L, M*). *L. Nardi* Rehm auf *Nardus stricta* in Norddeutschland. *L. Aspidii* (Lib.) Karst. auf faulenden Wedelstielen von *Aspidium aculeatum* in Westdeutschland und Finnland.

B. Haare gefärbt. — **Ba.** Fruchtkörper ungestielt. *L. flavo-fuligineum* (Alb. et Schw.) Rehm, olivenbraun mit gelben Haaren; auf entrindeten Ästen in Mitteleuropa. *L. leucophaeum* (Pers.) Karst., Scheibe rosa oder blass, Haare bräunlich; auf faulenden Kräuterstengeln nicht selten, fast in ganz Europa. Ähnlich der vorigen und ebenso häufig ist *L. sulfureum* (Pers.) Rehm, dessen Haare und Gehäuse aber durch Kali violett gefärbt werden, was bei ersterer Art nicht der Fall ist. *L. nidulus* (Schm. et Ktze.) Karst. mit gelblicher Scheibe und braunen Haaren, durch ganz Europa auf dürren Stengeln der verschiedensten Kräuter. *L. brevipilum* (Rob. et Desm.) Lindau an Centaureastengeln in Frankreich. *L. setigerum* (Phill.) Lindau auf Araliazweigen in Kalifornien. *L. caesio-luteum* (Berk. et Br.) Lindau auf Ceylon. *L. venturioides* (Ell. et Ev.) Lindau auf B. von *Gaylussacia dumosa* in Nordamerika. *L. insularis* (Speg.) Lindau auf *Hierochloa antarctica* in Patagonien. — **Bb.** Fruchtkörper kurz gestielt. *L. calyculiforme* (Schum.) Karst. bis 2 mm hoch und breit, Scheibe gelblich, Haare braun; auf faulenden Ästchen verschiedener Sträucher in Europa. *L. clandestinum* (Bull.) Karst., gelbbraun mit blasser Scheibe und rauhen, braunen Haaren; hauptsächlich an Himbeerranken in Europa und Nordamerika. *L. fuscescens* (Pers.) Karst. mit graugelblicher Scheibe und brauner Haarbekleidung; auf faulenden Eichen- und Buchenb. in Europa und Nordamerika. *L. Atropae* (Pers.) Rehm, kastanienbraun, mit gelblicher Scheibe und braunen Haaren; auf faulenden Kräuterstengeln nicht selten in Europa und Nordamerika. *L. Winteri* (Cooke) Rehm mit schwefelgelber, bis 2 mm breiter Scheibe und gelblichen Haaren; auf *Phragmites communis* in Mitteldeutschland. *L. controversum* (Cooke) Rehm, Fruchtscheibe rot oder purpurn, Haare schwach gelblich; auf *Phragmites* in Deutschland und England. *L. Rehmii* (Staritz) Rehm, auf Halmen von *Juncus conglomeratus* in Mitteldeutschland.

In der Cultur ergaben mehrere Arten der Gattung nur sterile Mycelien.

Anmerkung. Hier dürfte auch die Gattung **Solenopezia** Sacc. ihre Stelle finden, deren eine Art (*S. Britzelmayriana* [Rehm] Sacc.) von Rehm zu *Lachnum* gestellt wird. Die Sporen sind zuletzt 2zellig; ob die Paraphysen bei allen Arten spitz zulaufen, ist nicht bekannt. Im übrigen ist nach den Beschreibungen gegen *Lachnum* kein Unterschied. Es würden hierher noch 6 Arten gehören.

14. **Erinella** Sacc. Fruchtkörper sitzend oder kurz gestielt, außen mit geraden, stumpfen, unverzweigten, septierten Haaren besetzt. Fruchtscheibe zuletzt flach. Schläuche oben abgerundet, cylindrisch, 8sporig. Sporen fädig, stumpf oder spitz, 4—8zellig, hyalin, gerade oder gekrümmt. Paraphysen cylindrisch, etwas zugespitzt. — Kleine, auf Rinde, B., Halmen sitzende, zarte Pilze.

Etwa 20 Arten, die zum Teil noch der Untersuchung bedürfen, 4 in Mitteleuropa.

Sect. I. *Euerinella* Sacc. Fruchtkörper gestielt. *E. calospora* Pat. et Gaill. in Südamerika. *E. juncicola* (Fuck.) Sacc. mit gelbbräunlicher oder rosafarbener Scheibe, außen weißlich mit gelblichen Haaren, bis 1 mm breit, auf trockenen Juncushalmen in Deutschland (Fig. 159 *N, O*).

Sect. II. *Erinopsis* Sacc. Fruchtkörper sitzend. *E. Nylanderi* Rehm mit bläulich- oder rötlichgrauer Scheibe, außen bräunlichgelb, bis 2 mm breit, Sporen spitz, auf faulenden Stengeln von *Urtica dioica* in Europa. *E. rhabdocarpa* Ellis, Sacc. in Nordamerika. *E. albocarnea* (Crouan) Sacc. in Südfrankreich.

15. **Pitya** Fuck. Fruchtkörper sitzend oder sehr kurz gestielt, außen flaumig. Fruchtscheibe zuletzt schüsselförmig, zart berandet. Schläuche 8sporig. Sporen kugelig, glatt, hyalin, 1reihig. Paraphysen nach oben wenig verbreitert. — Kleine, auf Coniferen parasitisch wachsende Pilze.

4 Arten. *P. vulgaris* Fuck. mit orangeroter oder goldgelber, 2—20 mm breiter Fruchtscheibe, auf Ästchen und Nadeln von *Picea excelsa*, *Abies pectinata* in Europa und Nordamerika (Fig. 160 *A, B*). *P. Cupressi* (Batsch, Rehm, gelblich, 1—2,5 mm breit, auf Zweigen und Nadeln von *Juniperus Sabina*, *Cupressus*, *Thuja*, *Sequoia* in Europa und Nordamerika Fig. 160 *C, D*). Das Fruchtgehäuse wird aus dicht verflochtenen, deutlich abgesetzten Hyphen gebildet, wodurch es sich von denen der Pezizeen unterscheidet. *P. thujina* Peck auf *Thuja occidentalis* in Nordamerika.

Da der Fruchtkörper dieser Pilze trotz der fleischigen Beschaffenheit aus locker verflochtenen Hyphen besteht, wie sie in dieser Form bei den Pezizeen nicht vorkommen, stelle ich diese Gattung mit Schröter zu den *Helotieae*.

16. **Hymenoscypha** Fries. Fruchtkörper gesellig, sitzend oder mit zartem, kurzem Stiel, glatt oder seltener flaumig, wachsartig häutig. Fruchtscheibe anfangs kugelig geschlossen, dann krug-, schließlich schüsselförmig, mit zartem, feinfaserigem Rand. Schläuche cylindrisch oder keulig, 8sporig (selten 4sporig). Sporen ellipsoidisch, stumpf oder spitz, oft keulig, sehr selten zuletzt 2zellig, hyalin. Paraphysen fädig, wenig verbreitert, hyalin. — Meist auf Pflanzenteilen vorkommende, winzige Pilze von heller Farbe, die sich durch das häutige Fruchtgehäuse von *Helotium* unterscheiden. Jod bläut den Schlauchporus oder nicht.

Die Gattung wurde früher mit *Helotium* vereinigt. Mit Schröter vereinige ich *Pezizella* und *Phialea* unter dem alten Fries'schen Namen *Hymenoscypha*, da die Unterschiede, ob die Fruchtkörper gestielt oder ungestielt sind, zur generischen Trennung nicht ausreichen.

Untergatt. I. *Pezizella* Fuck. (als Gatt.) (*Pseudohelotium* Fuck., *Hyaloscypha* Boud. (?), *Urceolella* Boud. (?)). Fruchtkörper völlig ungestielt. Über 100 Arten, von denen viele noch zweifelhaft sind. Über 60 sind für Mitteleuropa nachgewiesen. *P. hyalina* (Pers.) Schröt., ein winziger, gelblicher Pilz auf faulendem Holz von Coniferen, durch ganz Europa, Nordamerika und in den Tropen (Fig. 160 *E—G*). *H. granulosella* (Karst.) Lindau, auf Kiefern- und Birkenholz in Deutschland und Finnland. *H. viridi-flavens* (Rehm) Schröt. mit gelbgrünlicher Scheibe auf altem Holz und Rinde in Deutschland. *H. punctiformis* (Grev. Schröt. auf abgefallenen B. in Deutschland, England, Italien. *H. chrysostigma* (Fries) Schröt. auf faulenden Farnwedeln in Nord- und Mitteleuropa (Fig. 160 *H*). *H. micacea* (Pers.) Lindau auf faulenden Kräuterstengeln durch Frankreich, Deutschland bis Finnland. *H. perexigua* Schröt. auf faulenden Carexb. in Schlesien. *H. planodisca* (Peck et Cke.) Lindau auf *Andropogon scoparium* in Nordamerika. *H. saccharifera* (Berk.) Lindau auf Liquidambarstümpfen in Nordamerika. *H. alligata* (Berk. et Br.) Lindau auf toten B. auf Ceylon.

H. hyalina bringt an den Mycelien Sprossconidien hervor, welche in festem Zusammenhang mit dem Faden bleiben. *H. granulosella* bildet am Mycel gestielte braungrüne Chlamydosporen, welche wie Phragmidiumteleutosporen aussehen. Vielleicht stimmt diese Nebenfruchtform mit *Xenodochus ligniperda* Willk. überein.

Untergatt. II. *Phialea* Fries (als Gatt.) (*Allophyllaria* Karst., *Helotidium* Sacc.) Fruchtkörper gestielt. Gewiss auch über 100 Arten, die zum Teil noch ungenügend bekannt sind. Aus Mitteleuropa sind etwa 60 Arten bekannt. *H. sordida* (Fuck.) Phill. mit schwach rötlicher Scheibe, auf dürren Ästen von *Rosa*, *Prunus*, *Tilia* etc. in Deutschland (Fig. 160 *J—K*). *H. vulgaris* (Fr.) Lindau auf *Corylus Avellana* im nördlichen Europa und Sibirien. *H. dumorum* (Rob. et Desm.) Schröt., ein schwer sichtbarer, winziger Pilz, der gesellig auf der unteren Fläche von abgefallenen *Rubus*b. in Deutschland, Frankreich und England wächst. *H. acuum* (Alb. et Schw.) Schröt., ein winziger, weißlicher Pilz auf faulenden Coniferennadeln in Europa und Nordamerika (Fig. 160 *L—M*). *H. amenti* (Batsch) Phill. auf faulenden ♀ Kätzchen von *Salix* in Europa. *H. strobilina* (Fr.) Phill. auf faulenden Tannenzapfen in Europa. *H. cyathoidea* (Bull.) Phill. auf faulenden Stengeln der verschiedensten Kräuter durch ganz Europa,

Nordamerika, Neuseeland. *H. Urticae* (Pers.) Phill., der vorigen sehr ähnlich, auf den verschiedensten Kräuterstengeln in Europa. *H. culmicola* (Desm.) Schröt. auf faulenden Grashalmen in Europa und Nordamerika. *H. grisella* (Rehm) Lindau auf faulenden Wedeln von *Pteris aquilina* in Mitteldeutschland u. s. w.

H. cyathoidea und *strobilina* lieferten in der Cultur nur sterile Mycelien.

17. **Cyathicula** de Not. (*Calycella* Quel. pr. p., *Hyalinia* Boud.) Fruchtkörper meist zerstreut, mit zartem Stiel von wechselnder Länge, kelchförmig, außen glatt, häutig wachsartig. Fruchtscheibe krugförmig, am Rande mit borstigen Zähnen. Schläuche cylindrisch-keulig, 8sporig. Sporen länglich oder spindelförmig, 1zellig, zuletzt 2zellig, hyalin, 1- bis 2reihig. Paraphysen fädig, hyalin. — Kleine Pilze, deren Hauptunterschied von *Hymenoscypha* in dem gezähnten Rand der Scheibe liegt.

Fig. 160. *A*, *B Pilya vulgaris* Fuck. *A* Habitus, nat. Gr.; *B* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *C*, *D P. Cupressi* (Batsch) Rehm. *C* Teil eines Querschnittes (80/1); *D* Schlauch (330/1). — *E*—*G Hymenoscypha hyalina* (Pers.) Schröt. *E* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *F* Schlauch (350/1); *G* Conidientragendes Mycel (350/1). — *H H. chrysostigma* (Fr.) Schröt., Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *J*, *K H. sordida* (Fuck.) Phill. *J* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *K* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *L*, *M H. acuum* (Alb. et Schw.) Schröt. *L* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *M* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *N*, *O Cyathicula coronata* (Bull.) de Not. *N* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr. *O* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. (*F* u. *G* nach Brefeld; *C* u. *D* Original; das übrige nach Rehm.)

Etwa 7 Arten, von denen 4 von Rehm für Deutschland und die Schweiz angegeben werden. *C. coronata* (Bull.) de Not., Scheibe schwach rosa, bis 3 mm breit, im trockenen Zustande gitterartig von den Randzähnen bedeckt; auf dürren Kräuterstengeln in Europa und Nordamerika nicht selten (Fig. 160 *N*, *O*). *C. petiolorum* (Rob. et Desm.) Rehm, Scheibe bräunlich, etwa 2 mm breit, mit $^1/_2$ cm langem Stiel; auf den Stielen und Nerven abgefallener B. von Buche, Eiche in Deutschland und Frankreich.

18. **Belonium** Sacc. (*Coronellaria* Karst., *Corynella* Karst., *Helotiella* Sacc. pr. p.) Fruchtkörper sitzend, glatt, feinflaumig oder bestäubt, wachsartig. Fruchtscheibe anfangs krug-, später schüsselförmig, zart berandet. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen

länglich, stumpflich, anfangs ungeteilt, zuletzt 2—4zellig durch Querteilung, hyalin, 2reihig. Paraphysen fädig, hyalin. — Holz und faulende Pflanzenteile bewohnende kleine Pilze, die sich von *Hymenoscypha* hauptsächlich durch die zuletzt quergeteilten Sporen unterscheiden. Jod bläut den Schlauchporus.

Rehm stellt 8 Arten hierher, die in Mitteleuropa vorkommen. Saccardo führt unter seiner Gattung 16 Arten auf, von denen aber nur wenige hier verbleiben dürften.

A. Sporen 2zellig. *B. carnosulum* Rehm mit etwa 1 mm breiter, gelblicher oder rötlicher Scheibe, auf faulenden *Cirsium*stengeln in den Alpen. — **B.** Sporen 4zellig. *B. pineti* (Batsch) Rehm, Scheibe gelb- oder grauweiß; auf faulenden Kiefernnadeln fast in ganz Europa. Von einer Varietät dieser Art (var. *tapesioides* Rehm) konnte Brefeld in der Cultur reichliche Bildung von fadenförmigen, 2—8zelligen Conidien erzielen. *B. Delitschianum* (Auersw.) Rehm auf Halmen von *Scirpus lacustris* in Finnland und Deutschland.

19. **Belonioscypha** Rehm. Fruchtkörper zerstreut, meist kurz gestielt, außen glatt, feinstreifig und bestäubt, wachsartig. Fruchtscheibe kruglörmig, dann flacher, bisweilen fein faserig berandet. Schläuche cylindrisch-keulig, 8sporig. Sporen länglich, stumpf oder etwas spitz, gerade oder schwach gebogen, zuletzt in 4 Zellen quergeteilt, hyalin, 2reihig. Paraphysen fädig oder gabelteilig, oben rosenkranzförmig septiert und verbreitert, hyalin. — In Pflanzenteilen sitzende, kleine, meist hellfarbige Pilze. Jod bläut den Schlauchporus.

Rehm stellt zu seiner Gattung 6 Arten, zu denen sicher noch mehr aus anderen Gattungen hinzukommen werden. *B. Campanula* (Nees Rehm, Scheibe gelblich, außen bräunlich, Sporen fast cylindrisch, stumpf; an dürren Kräuterstengeln in Deutschland und Finnland. *B. ciliatospora* (Fuck.) Rehm, etwas größer und höher als vorige Art, weißlich, mit ockergelber Scheibe, Sporen länglich, beiderseits mit einer Wimper; auf faulenden Kräuterstengeln z. B. *Chrysanthemum vulgare* in Westdeutschland und Norditalien (Fig. 161 *A—C*). *B. vexata* (de Not.) Rehm, Scheibe meist rötlich, außen hellgelblich oder hellrötlich, Sporen von einer Schleimhülle umgeben; an dürren Grashalmen in Finnland, Deutschland, Frankreich und Italien (Fig. 161 *D, E*). *B. melanospora* Rehm auf Halmen von *Luzula glabrata* in Tirol.

Fig. 161. *A—C Belonioscypha ciliatospora* (Fuck.) Rehm. *A* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *B* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *C* Sporen, stark vergr. — *D, E B. vexata* (de Not.) Rehm. *D* Habitus, nat. Gr., einige Fruchtkörper starker vergr.; *E* Schlauch mit Paraphysen, vergr. (Alles nach Rehm.)

20. **Helotium** Fries. Fruchtkörper meist gesellig, hervorbrechend, seltener von Anfang an sitzend, mit mehr oder weniger langem Stiel, außen glatt, bisweilen feinflaumig, hellfarbig, wachsartig, trocken verbogen. Fruchtscheibe krug-, später schüsselförmig, bisweilen sogar convex, zart berandet. Schläuche cylindrisch oder keulig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, abgerundet oder spitz, gerade oder gebogen, anfangs ungeteilt, zuletzt 2—4zellig, hyalin, zum Teil 2reihig liegend, mit Öltropfen. Paraphysen fädig, wenig verbreitert oben, hyalin. — Meist kleine, an Holz, Stengeln, B. etc. sitzende Pilze, die hauptsächlich durch den wachsartigen, hellen Fruchtkörper und die Teilung der Sporen charakterisiert sind. Das Gehäuse ist ziemlich dick.

Saccardo führt etwa 200 Arten auf, von denen aber der größte Teil in der Gattungszugehörigkeit zweifelhaft und vielleicht noch zu *Hymenoscypha* etc. zu stellen ist. Für Mitteleuropa werden 38 Arten angegeben.

Rehm unterscheidet 2 Untergattungen, die aber auch keine scharfen Unterschiede aufweisen.

Untergatt. I. *Calycella* Sacc. Fruchtkörper meist gehäuft, kurz gestielt. Scheibe bald flach schüsselförmig. Sporen länglich, gerade, 1zellig mit 2—4 kleinen Öltropfen oder ohne solche, selten zuletzt 2zellig. *H. citrinum* (Hedw.) Fr. (Fig. 162 *A*, *B*) mit gelber, bis 3 mm breiter Scheibe, auf faulendem Holz, erst unterrindig, dann vorbrechend; namentlich im Gebirge nicht selten; Europa, Nordamerika, Sibirien etc. *H. fagineum* (Pers.) Fr., weißlich oder gelblich, Stiel meist gut ausgebildet; auf faulenden Bucheckern in fast ganz Europa sehr häufig. *H. herbarum* (Pers.) Fr., der vorigen ähnlich, aber durch die Sporen und die fast unberandete Fruchtscheibe verschieden (Fig. 162 *C*, *D*); auf faulenden Kräuterstengeln findet sich der Pilz häufig in fast ganz Europa und Nordamerika. Die Schlauchsporen dieses Pilzes schnüren in Nährlösungen kleine Conidien ab, welche nach Art der Hefeconidien weiter sprossen und schließlich größere Sprossverbände bilden. Andere Arten, z. B. *H. citrinum*, *H. fagineum* etc., bilden nur sterile Mycelien. *H. conformatum* Karst. auf faulenden B. in Finnland und Deutschland, auch von Südafrika angegeben.

Untergatt. II. *Bisporella* Sacc. (*Hymenoscypha* Fr. im Sinne Rehm's.) Fruchtkörper vereinzelt oder in kleinen Büscheln, oft lang und dick gestielt. Fruchtscheibe oft lang krugförmig. Sporen verlängert keulig oder spindelförmig, häufig gebogen, zuerst 1zellig mit 2—4 großen Öltropfen, später durch Querteilung 2—4zellig. Zu dieser Abteilung dürften die meisten Arten der Gattung gehören. *H. serotinum* (Pers.) Fr., gelb, bis 5 mm breit, auf faulenden Ästen in Europa und Nordamerika (Fig. 162 *E*). *H. virgultorum* (Vahl) Karst., der vorigen Art sehr ähnlich, aber durch die mikroskopischen Merkmale unterschieden; in mehreren Formen auf faulenden Ästen und Fruchthüllen in schattigen Wäldern nicht selten, Europa. *H. sublenticulare* (Müll.) Fries, Scheibe rötlich oder bräunlich; auf faulenden Ästen von Laubbäumen in Nord- und Mitteleuropa. *H. salicellum* Fr., bräunlichgelb, bis 2 mm breit, auf Weidenästen in Europa und Nordamerika. *H. Humuli* (Łąsch) de Not. an dürren Hopfenranken in fast ganz Europa. *H. scutula* (Pers.) Karst., meist lang gestielt, bis 3 mm breit, außen gelblich oder bräunlich; an faulenden Kräuterstengeln häufig, Europa, Nordamerika. *H. epiphyllum* Pers. Fr., Scheibe ockergelb oder rötlich, bis 5 mm breit, sehr kurz gestielt; auf faulenden B. weit in Europa, Nordamerika verbreitet, soll auch in den Tropen vorkommen.

Fig. 162. *A*, *B Helotium citrinum* (Hedw.) Fr. *A* Habitus, nat. Gr.; *B* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *C*, *D H. herbarum* (Pers.) Fr. *C* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *D* Conidientragendes Mycel (⁵⁵⁰/₁). — *E H. serotinum* (Pers.) Fr., Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. (*B*, *C*, *E* nach Rehm; *D* nach Brefeld; *A* Orig.)

H. phyllophilum (Desm.) Karst., Scheibe goldgelb, außen heller, kurz gestielt, höchstens 1,5 mm breit; auf faulenden B. in Europa. *H. albidum* (Rob.) Pat., Scheibe zart rötlich, außen milchweiß; auf faulenden Blattstielen im mittleren und westlichen Europa.

In der Begrenzung bei Rehm gehören in die Gattung nur Arten mit heller (weißer, gelber, roter und grüner) Fruchtscheibe. Saccardo führt eine größere Zahl mit dunkler Scheibe auf, deren Zugehörigkeit erst durch Untersuchung der Originalexemplare festgestellt werden muss.

Anmerkung. Die Gattung **Lanzia** Sacc. ist vielleicht an dieser Stelle unterzubringen. Die Fruchtkörper sind von wachsartiger Consistenz, mit einem Stiel, der Längsfalten zeigt. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen länglich, zuletzt 2zellig, hyalin. Saccardo stellt 3 Arten hierher.

21. **Gorgoniceps** Karst. (*Apostemidium* Karst., *Pachydisca* Boud. [?]. Fruchtkörper gesellig, sitzend, glatt und weißlich bestäubt, wachsartig. Fruchtscheibe zuletzt fast schüsselförmig. Schläuche keulig, etwas zugespitzt, 8sporig. Sporen fadenförmig, stumpf, zuletzt quergeteilt in 4—∞ Zellen, gerade oder etwas gebogen. Paraphysen fädig. — Kleine, auf Holz wachsende Pilze mit heller oder bräunlicher Scheibe.

10 Arten, wovon 4 in Deutschland gefunden sind. *G. aridula* Karst. auf nacktem Kiefernholz oder in Rissen der Rinde gesellig wachsend, in Deutschland und Finnland (Fig. 163 *A*).

G. fiscella (Karst. Sacc. auf *Salix*zweigen, von gleicher Verbreitung. *G. Tavelíana* Rehm in Spalten von Kiefernrinde in Deutschland. *G. decolorans* (Saut. Sacc. in Salzburg auf faulendem Holz. *G. dinemasporioides* (Ell. et Ev.) Sacc. auf Scheiden von *Andropogon*halmen in Nordamerika.

22. **Pocillum** de Not. Fruchtkörper mit kurzem Stiel, kreisel- oder kelchförmig, außen glatt. Fruchtscheibe sich halbkugelig öffnend, zuletzt flach, zart berandet. Schläuche cylindrisch, oben etwas verdickt, 8sporig. Sporen fädig, fast den Schlauch bis zur Basis füllend, 1zellig und quergeteilt, hyalin. Paraphysen fädig, oben verbreitert, bräunlich. — Winzige, meist auf B. sitzende Pilze mit sehr zartem, dünnem Fruchtgehäuse. Jod bläut den Schlauchporus nicht.

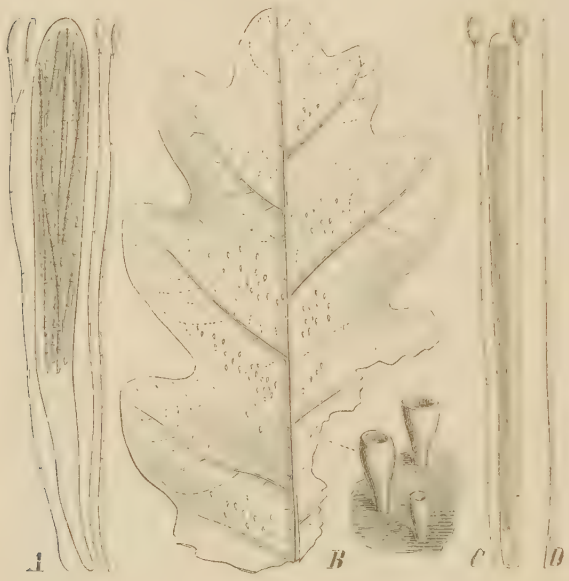


Fig. 163. *A Gorgoniceps aridula* Karst., Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *B—D Pocillum Cesatii* (Mont.) de Not. *B* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *C* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *D* Spore, stark vergr. (Alles nach Rehm.)

Etwa 5 Arten. *P. Cesatii* (Mont.) de Not., ein winziger, kaum $^1/_2$ mm breiter, brauner Pilz an trockenen Eichenb.; in Oberitalien und Frankreich. Die Sporen waren in den meisten von mir gesehenen Schläuchen quer geteilt in eine ungleiche Zahl von Zellen (Fig. 163 *B—D*). *P. Boltonii* Phill. an feuchten *Equisetum*halmen in England.

23. **Stamnaria** Fuck. Fruchtkörper fast sitzend oder kurz gestielt, anfangs dem Substrat eingesenkt, dann hervorbrechend, gallertig, trocken hornartig, hellfarbig. Fruchtscheibe zuletzt schüsselförmig, am Rande feinzackig. Schläuche cylindrisch-keulig, 8sporig. Sporen länglich, abgerundet, meistens etwas gebogen, 1zellig, hyalin, 2reihig. Paraphysen fädig, hyalin, oben etwas verbreitert. — Durch die hellbraune Färbung auffällige Pilze, deren Gewebe aus langgestreckten, dicht verflochtenen Hyphen besteht. Jod bläut den Schlauchporus.

2 Arten. *S. Equiseti* (Hoffm.) Sacc. Fruchtscheibe bis etwa 1 mm breit, rötlich, gelblich oder blutrot (Fig. 164 *A, B*); meist in kleinen Büscheln dicht neben einander sitzend. An faulenden Stengeln von *Equisetum* überall verbreitet in Europa, Nordasien und Nordamerika. In der Cultur werden nur sterile Mycelien gebildet. *S. hyalopus* Karst., von ähnlichem Aussehen, aber mit größeren Sporen; auf B. von *Carex vesicaria* in Finnland.

24. **Ombrophila** Fries. Fruchtkörper vereinzelt oder gesellig, mit dickem, mehr weniger langem Stiel, außen glatt, selten flaumig, gallertig fleischig, trocken hornartig hart. Fruchtscheibe krug-, zuletzt schüsselförmig. Schläuche cylindrisch keulig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 1zellig, hyalin, gerade oder etwas gebogen. Paraphysen fädig, kaum verbreitert. — Auf faulenden Pflanzenteilen sitzende, hell gefärbte Pilze. Fruchtgehäuse aus locker verflochtenen, feinen Hyphen bestehend. Jod bläut häufig die Schlauchspitze.

Angegeben werden über 30 Arten, von denen 12 in Mitteleuropa sich finden. *O. janthina* Karst., bräunlichviolett mit hellfarbigem Stiel, auf faulenden Fichtenzapfen und Buchenzweigen in Deutschland und Finnland. *O. Clavus* (Alb. et Schw.) Cooke, Fruchtscheibe bis 1 cm breit, violett mit gelblichem langem Stiel, an im Wasser liegenden faulenden Pflanzen-

teilen in ganz Europa und in Nordamerika in manchen Jahren häufig (Fig. 164 *C—D*). *O. verna* Boud., der vorigen Art sehr ähnlich, auf faulendem Holz in Deutschland und Frankreich. Bei diesen Arten wird der Schlauchporus durch Jod nicht blau gefärbt. *O. Morthieriana* Rehm, durch die bernsteingelbe Farbe sehr auffällig, auf faulenden Lärchennadeln in den Alpen. *O. lilacina* (Wulf.) Karst., nur bis 2 mm breit, violett; auf faulendem Holz in Deutschland, Österreich, Finnland. *O. umbonata* (Pers.) Karst., sehr kurz und dick gestielt, ebenfalls violett; auf faulenden Ästen und B. in Deutschland und Finnland. *O. strobilina* (Alb. et Schw.) Rehm, Fruchtscheibe grau, außen olivenbraun oder schwärzlich; auf Coniferenzapfen in Mitteleuropa. Bei den letzten 4 Arten wird der Schlauchporus durch Jod gebläut. *O. patellarioides* Karst. auf Erde in Brasilien. *O. terrestris* Phill. ebenfalls auf Erde, in Australien. Von Karsten wird für Finnland eine Anzahl von endemischen Arten angegeben.

O. lilacina hat Conidien wie *Coryne sarcoides*, während sich für *O. Clavus* keine Nebenfruchtformen nachweisen ließen.

Fig. 164. *A, B Stammaria Equiseti* (Hoffm.) Sacc. *A* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *B* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *C, D Ombrophila Clavus* (Alb. et Schw.) Cke. *C* Habitus, nat. Gr.; *D* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *E, F Coryne sarcoides* (Jacq.) Tul. *E* Habitus, nat. Gr.; *F* Schlauch mit Paraphysen (380/1). — *G—J C. prasinula* Karst. *G* Schläuche, in dem einen auskeimende Sporen (350/1); *H* keimende Sporen (350/1); *J* Conidien tragendes Mycel (350/1). (*A* Original; *B—D* nach Rehm; *E, F* nach Tulasne; *G—J* nach Brefeld.)

25. **Coryne** Tul. (*Corynella* Boud.) Fruchtkörper meist büschelig, kurz und dick gestielt, außen glatt, gallertig-fleischig, trocken hornartig, entweder kegelförmig oder häufig zuletzt flach. Fruchtscheibe zuletzt flach, verbogen, meist dunkel gefärbt. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen spindelförmig, später durch Querteilung 2—8-zellig, hyalin, meist 2reihig. Paraphysen fädig, oben meist verbreitert. — Auf Pflanzenteilen saprophytisch lebende, ziemlich auffällige Pilze von *Tremella*-artiger Consistenz. Gehäuse aus locker verflochtenen Hyphen bestehend. Der Ascusfructification geht die Bildung von zungen- oder kegel- oder *Tremella*-artigen Lagern voraus, an deren Oberfläche stäbchenförmige Conidien abgeschnürt werden.

Über 10 Arten, welche fast sämtlich für Mitteleuropa nachgewiesen sind.

A. Schlauchspitze durch Jod nicht gefärbt. *C. atrovirens* (Pers.) Tul., ein kleiner, bräunlicher oder dunkelgrüner, trocken schwarzer Pilz, an entrindetem faulendem Holz nicht selten, in Europa und Nordamerika. Die Conidienlager ähneln den Ascusfruchtkörpern. *C. prasinula* Karst., durch die Sporen von voriger Art unterschieden, auf moderndem Laubholz in Finnland und Deutschland (Fig. 164 *G—J*). Die Ascosporen schnüren oft schon im Schlauch kleine kuglige Conidien in großer Zahl ab, welche auskeimen und an den Mycelien kleine stäbchenförmige Conidien erzeugen. Auf natürlichem Substrat im Freien entstehen die Conidien auf Lagern, die den Ascusfruchtkörpern äußerlich gleichen. — B. Schlauchspitze durch Jod gebläut. *C. sarcoides* (Jacq.) Tul., ein sehr auffälliger, bis $1^1/_2$ cm hoher und bis über 1 cm breiter, rotvioletter, gallertiger Pilz, der in sehr vielen Farben- und Gestaltsvarietäten allenthalben an faulendem Holz sich findet; fast cosmopolitisch (Fig. 164 *E*, *F*). Stäbchenförmige Conidien werden auf besonderen kegel- oder *Tremella*artigen Lagern gebildet. Diese Gebilde wurden früher als *Tremella sarcoides* Fr., *Helvella sarcoides* Dicks. etc. bezeichnet.

Als Untergattung stellt Saccardo die von Karsten auf 4 finnische Arten begründete Gattung **Chlorospeniella** hierher. Dieselbe besitzt sitzende, becherförmige, wachsartige, grünliche oder gelbliche, außen mehlige Fruchtkörper, längliche, hyaline Sporen mit 1—3 Querwänden. Die wachsartige Beschaffenheit würde die Gattung von *Coryne* weit entfernen und ihr den Platz vielleicht unter den *Helotieae* anweisen.

V. Mollisiaceae.

Fruchtkörper entweder von Anfang an frei dem Substrat aufsitzend oder zuerst eingesenkt, dann hervorbrechend, dem Substrat immer breit oder mit wenig verschmälertem Grund ungestielt aufsitzend, ohne oder mit verbreitetem Hyphengewebe, wachsartig weich. Gehäuse am Grunde aus rundlichem, fast isodiametrischem, häufig dunklem Zellgewebe bestehend, das nach dem Rande zu mehr prosenchymatisch wird und sich häufig in Fasern auflöst. Fruchtscheibe zuerst kugelig geschlossen, dann mehr oder weniger flach ausgebreitet. Schläuche 8sporig, am Scheitel mit einem Loch sich öffnend. Sporen hyalin, 1—∞zellig. Paraphysen fädig, bisweilen die Schläuche überragend, aber noch kein eigentliches Epithecium bildend.

A. Fruchtkörper fleischig-wachsartig oder seltener häutig . . . . . **Mollisieae.**
  a. Fruchtkörper von Anfang an dem Substrat frei aufsitzend . . . . **Eumollisieae.**
    α. Fruchtkörper auf einem, häufig strahligen Hyphengewebe sitzend.
      I. Sporen dauernd 1zellig . . . . . **1. Tapesia.**
      II. Sporen fädig, ∞zellig . . . . . **2. Trichobelonium.**
    β. Fruchtkörper ohne Hyphengewebe.
      I. Sporen dauernd 1zellig.
        1. Sporen rund. . . . . **3. Mollisiella.**
        2. Sporen länglich . . . . . **4. Mollisia.**
      II. Sporen zuletzt 2zellig . . . . . **5. Niptera.**
      III. Sporen verlängert spindelförmig, 4—∞zellig . . . . . **6. Belonidium.**
      IV. Sporen fädig, ∞zellig. . . . . **7. Belonopsis.**
  b. Fruchtkörper erst im Substrat eingesenkt, dann hervorbrechend . **Pyrenopezizeae.**
    α. Fruchtkörper nur wenig hervortretend, von heller Färbung.
      I. Sporen dauernd 1zellig . . . . . **8. Pseudopeziza.**
      II. Sporen ∞zellig. . . . . **9. Fabraea.**
    β. Fruchtkörper zuletzt weit vortretend, dunkelfarbig.
      I. Sporen dauernd 1zellig.
        1. Gehäuse außen und am Rand mit Borsten besetzt . . . . **10. Pirottaea.**
        2. Gehäuse außen kahl, am Rand höchstens etwas zerfasert **11. Pyrenopeziza.**
      II. Sporen durch Querteilung ∞zellig . . . . . **12. Beloniella.**
B. Fruchtkörper gallertig-knorpelig, trocken hornartig . . . . . **Callorieae.**
  a. Sporen dauernd 1zellig . . . . . **13. Orbilia.**
  b. Sporen zuletzt 2—4zellig . . . . . **14. Calloria.**

Zweifelhafte Gattungen.

A. Auf strahligem Hyphengewebe . . . . . **Actinoscypha.**
B. Paraphysen 0, sonst ähnlich *Calloria* . . . . . **Henningsiella.**

1. **Tapesia** Pers. Fruchtkörper gesellig, auf einem mehr oder weniger ausgebreiteten und dicken Gewebe von farblosen oder gefärbten Hyphen sitzend, glatt, außen braun, wachsartig. Fruchtscheibe hellfarbig, zartberandet und oft feinfaserig, zuletzt flach. Schläuche keulig, abgerundet oder stumpf zugespitzt, 8sporig. Sporen länglich, abgerundet oder spindelförmig, gerade oder schwach gebogen, hyalin, einzellig, 2reihig. Paraphysen fädig, hyalin. — Kleine, der Gattung *Mollisia* ähnliche Pilze, die nur durch das Hyphengewebe vor dieser ausgezeichnet sind. Jod bläut den Schlauchporus.

Etwa 50 zum größten Teil noch zweifelhafte Arten, von denen 26 in Mitteleuropa sich finden.

A. Hyphengewebe braun. *T. lividofusca* (Fries) Rehm, Scheibe grau oder gelblich, bis 2 mm breit, Sporen 9—12 μ lang, 2,5—3 μ breit; auf faulendem Holz von Laubbäumen, namentlich Eiche und Buche, in Deutschland und Schweden. *T. melaleucoides* Rehm, Scheibe schmutzigweiß, dick braun berandet, bis 4 mm breit; auf faulenden Zweigen in Mitteleuropa und England. *T. fusca* (Pers.) Fuck., sehr ähnlich der vorigen, aber mit heller Berandung und anders gestalteten Sporen; auf faulenden Ästen durch ganz Europa (Fig. 165 *A*, *B*). *T. Rosae* (Pers.) Fuck., Scheibe weißlich, am Rand weißlich faserig; an dürren Rosenästen nicht selten, durch ganz Europa und Nordamerika. *T. apocrypta* Rehm, ein winziger, fast durchsichtiger, außen schwarzbrauner Pilz auf dürren *Saxifragen*b. in den Alpen. *T. hydrophila* (Karst.) Rehm auf faulenden Halmen von *Arundo Phragmites* in Europa und Nordamerika. — **B.** Hyphengewebe rot. *T. atrosanguinea* Fuck. auf faulendem Holz von Birke und Rotbuche in Westdeutschland. — **C.** Hyphengewebe weiß. *T. conspersa* (Pers.) Sacc. auf Baumrinden in der Schweiz. — **D.** Hyphengewebe grün. *T. chlorotica* (Fr.) Fuck. auf Weißbuche in Westdeutschland.

Die von Brefeld in Cultur genommenen Arten der Gattung ergaben nur sterile Mycelien.

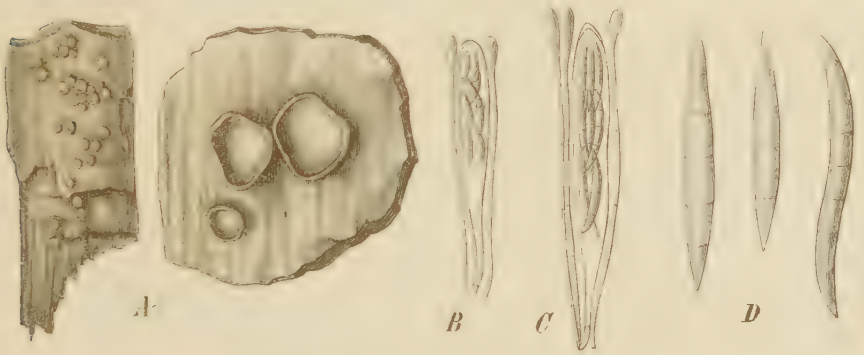


Fig. 165. *A*, *B Tapesia fusca* (Pers.) Fuck. *A* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *B* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *C*, *D Trichobelonium obscurum* Rehm. *C* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *D* Sporen, stark vergr. (Alles nach Rehm.)

2. **Trichobelonium** Sacc. Fruchtkörper gesellig oder zerstreut, auf einem mehr oder weniger ausgebreiteten und dicken Gewebe von hyalinen oder gefärbten Hyphen sitzend, glatt, außen braun, wachsartig. Fruchtscheibe flach, hell, zart berandet. Schläuche keulig, abgerundet oder stumpf zugespitzt, 8sporig. Sporen fädig oder nadelförmig, gerade oder gebogen, hyalin, durch Querteilung 2—∞zellig, meist 2reihig. Paraphysen fädig, hyalin. — Die Unterschiede von *Belonium* beruhen auf dem Hyphengewebe und den Sporen. Jod bläut den Schlauchporus.

5 Arten, von denen 4 in Deutschland vorkommen. *T. retincola* (Rabh.) Rehm, Scheibe gelb bis gelblichweiß, bis 3 mm breit; auf faulenden Halmen von *Arundo Phragmites* von Ungarn durch Deutschland bis Finnland. *T. guestphalicum* Rehm, Scheibe graubräunlich, Consistenz weich-gallertig; in Westfalen auf *Juncus effusus*. *T. obscurum* Rehm am Grund dürrer *Calluna*büsche in Mitteldeutschland (Fig. 165 *C*, *D*).

3. **Mollisiella** Phill. Wie *Mollisia*, aber die Sporen kugelig.

4 Arten bisher bekannt. *M. ilicincola* (Berk. et Br.) Phill. auf *Myriangium* an *Ilex*ästen

in England. *M. hydnicola* (Berk. et Br.) Phill. auf *Hydnum ochraceum* in England. *M. apicalis* (Berk. et Br.) Lindau auf *Macromitrium sulcatum* auf Ceylon. *M. Myriostylidis* Rehm auf B. von *Myriostylis* in Ecuador.

4. **Mollisia** Fries (*Niptera* Fuck. pr. p., *Micropeziza* Fuck. pr. p., *Micropodia* Boud., *Mollisiella* Boud. non Phill., *Spilopodia* Boud. ?). Fruchtkörper einzeln oder dicht gedrängt, ganz ungestielt, wachsartig. Fruchtscheibe zuletzt ganz flach, zart (bisweilen feinfaserig) berandet, hellfarbig, außen glatt. Schläuche keulig, abgerundet oder zugespitzt, 8sporig. Sporen länglich, stumpf, oft an einer Seite etwas angeschwollen, gerade oder gebogen, einzellig, hyalin, meist 2reihig. Paraphysen fädig, die Schläuche überragend, oben nur selten verbreitert oder zugespitzt. — Kleine hellfarbige, von Anfang an oberflächlich, an Pflanzenteilen sitzende Pilze von wachsartig weicher Consistenz. Das Gehäuse besteht aus kleinzelligem, am Rande dunkel gefärbtem Pseudoparenchym, das nach dem obern Rande zu prosenchymatisch wird. Jod bläut meist den Schlauchporus.

Ungefähr 150 Arten, die zum Teil noch zweifelhaft sind. Für Mitteleuropa sind 64 angegeben. Eine natürliche Einteilung der Gattung ist bisher noch nicht gegeben worden.

A. Auf Holz oder Rinde. *M. benesuada* (Tul.) Phill., Fruchtscheiben grau, bis 1,5 mm breit, meist durch die dichte Häufung sich gegenseitig verbiegend, Sporen 8—10 μ lang und 2—2,5 μ breit; ein sehr verbreiteter Pilz in Deutschland, Frankreich und England. Es kommt bisweilen vor, dass die Paraphysen stäbchenförmige Conidien abschnüren (Fig. 166 *C*, *D*). *M. cinerea* (Batsch) Karst., Fruchtscheibe grau bis gelblich, häufig ebenfalls dicht gedrängt, sehr zart weißlich berandet, Sporen 6—9 μ lang, 2—3 μ breit; eine an nass liegenden Astchen sehr häufige Art, die beinahe über die ganze Erde verbreitet ist (Fig. 166 *A*, *B*). Das Mycel bildet an kurzen Trägern zahllose ellipsoidische Conidien, welche leicht keimen. *M. crumenuloides* Rehm, weißgelblich, außen braun, bis 1 mm breit; an Kiefernrinde in Deutschland. *M. lignicola* Phill., Scheibe hellgrau, am Rand etwas gekerbt, Sporen 6—9 μ lang, 2,5—3 μ breit, Schlauchspitze durch Jod nicht gebläut, während sie bei den bisher genannten gefärbt wurde; in England und Deutschland. In der Cultur wurden Pycniden gebildet, deren stäbchenförmige Sporen leicht auskeimten. *M. Myricariae* Rehm, ebenfalls grau, J —, durch die Maße der Sporen und Schläuche charakterisiert; in Europa. *M. perparvula* Karst. in Finnland. *M. fumigata* Ell. et Everh. in Nordamerika. *M. subgilva* Kalchbr. et Cooke in Südafrika. *M. tasmanica* (Berk.) Sacc. auf Tasmanien.

B. An Pflanzenstengeln. *M. Teucrii* (Fuck.) Rehm, weißlichgrau oder hellgelblich, Gehäuse auch am Rande fast farblos, Sporen 5—6 μ lang, 1 μ breit; in Deutschland an dürren Stengeln verschiedener Kräuter nicht selten. *M. minutella* (Sacc.) Rehm, der *M. cinerea* ähnlich, aber durch mikroskopische Merkmale gut verschieden; in Deutschland an Kräuterstengeln. *M. Polygoni* (Lasch) Gill., Scheibe graubräunlich oder -gelblich, Sporen 6—9 μ lang, 2—2,5 μ breit; auf faulenden *Polygonum*stengeln durch ganz Europa und Nordamerika. *M. pteridina* Karst. in Finnland und Deutschland. *M. astericola* Cooke et Ell. an Asterstengeln in Nordamerika.

C. An B. *M. Rabenhorstii* (Auersw.) Rehm, Scheibe graugelblich, fein faserig, Sporen 6—9 μ lang, 1,5—2 μ breit; an dürren Eichenb. in den Südalpen und Frankreich. *M. betulicola* (Fuck.) Rehm, blass rosa, außen gelblich oder bräunlich, Sporen 9—12 μ lang, 3 μ breit; auf faulenden Birkenb. in Deutschland (Fig. 166 *E*). *M. pinicola* Rehm auf Kiefernnadeln in Bayern.

D. An Fruchtzapfen. *M. amenticola* (Sacc.) Rehm auf Erlenzapfen in Westdeutschland. *M. fallax* (Desm.) Gill. auf Kiefernzapfen in Westeuropa.

E. Auf Gräsern. *M. Phalaridis* (Lib.) Rehm auf *Phalaris arundinacea* in der Rheinprovinz. *M. hiemalis* Rehm auf dürren Grasstöcken in Gletschermoränen in Tirol. *M. cymbispora* Rostr. auf *Eriophorum* und *Carex* in Grönland.

F. Auf Moosen. *M. hypnorum* (Fr.) Rehm auf Moosen in Schweden und Deutschland. *M. Polytrichi* Rehm auf *Polytrichum* in Mähren. *M. Collematis* Boud. auf *Collema* in Frankreich.

Außer den bereits erwähnten Arten mit Nebenfruchtformen untersuchte Brefeld mehrere andere Formen; die Mycelien blieben aber in den Culturen völlig steril.

5. **Niptera** Fries (*Helotiella* Sacc. pr. p.). Ebenso wie *Mollisia*. Die Sporen sind aber bei der Reife durch eine Querwand in 2 Zellen geteilt. Die Paraphysen überragen

die Asken nur wenig und bilden nur selten ein Epithecium; ebenso ist auch das Hypothecium nur schwach entwickelt.

Über 20 Arten, von denen 18 in Mitteleuropa vorkommen. Der Unterschied gegen *Mollisia* beruht nur auf den 2zelligen Sporen, weshalb Schröter beide Gattungen zusammenzieht. Bei unserer geringen Kenntnis aller dieser Formen ist es vorläufig besser, Gattungen, die auf Sporencharaktere begründet sind, festzuhalten, obwohl nicht geleugnet werden kann, dass dadurch die Stellung der meisten Arten nur eine provisorische wird.

A. Auf Holz und Rinde. *N. ramealis* Karst., Scheibe weißlich oder weißgelblich, Sporen erst 2-, dann 4zellig, 10—15 μ lang, 2—3 μ breit, Jod +; auf faulendem Holz in Finnland und Deutschland (Fig. 166 *F—H*). *N. saliceti* (Rehm) Sacc., grauweiß, Sporen 10—12 μ lang, 3—3,5 μ breit, Jod —; auf Ästen von Alpenweiden in Tirol.

B. An Pflanzenstengeln. *N. Carduorum* (Rehm) Wint., Scheibe gelblich, mit dickem, gekerbtem Rande, Sporen 12—18 μ lang, 2—2,5 μ breit; auf faulenden Stengeln von *Cirsium* und *Lappa* in Deutschland und der Schweiz. *N. dilutella* (Fries) Rehm auf dürren *Rubus*-ranken in fast ganz Europa zu finden.

Fig. 166. *A*, *B Mollisia cinerea* (Batsch) Karst. *A* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *B* Conidienträger (350/1). — *C*, *D M. benesuada* (Tul.) Phill. *C* Habitus, vergr.; *D* Schläuche und Conidien abschnürende Paraphysen. — *E M. betulicola* (Fuck.) Rehm, Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *F—H Niptera ramealis* Karst. *F* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *G* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *H* Sporen, stark vergr. — *J N. phaea* Rehm, Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. (*A* Original; *B* nach Brefeld; *C*, *D* nach Tulasne; *E—J* nach Rehm.)

C. Auf Gräsern. *N. Poae* (Fuck.), Scheibe schwach rötlichbraun, Sporen 10—12 μ lang, 2—2,5 μ breit; auf *Poa*, *Calamagrostis* etc. in Deutschland und Tirol. *N. phaea* Rehm, gelblich, außen braun, Sporen oft 4zellig, 15—18 μ lang, 5—6 μ breit; auf *Juncus* und *Carex* in Deutschland (Fig. 166 *J*).

D. Auf Flechten. *N. Nitschkei* (Körb.) Rehm (*Nesolechia Nitschkei* Körb.) parasitisch auf *Thelotrema lepadinum* in Westfalen.

6. **Belonidium** Mont. et Dur. Fruchtkörper zerstreut oder gesellig, glatt, wachsartig, sitzend. Fruchtscheibe zuletzt flach, zart berandet, oft feinfaserig, blass. Schläuche cylindrisch-keulig, an der Spitze abgerundet oder stumpf zugespitzt, 8sporig. Sporen länglich, gerade, zuletzt durch Querteilung 4—∞zellig, hyalin, 2reihig. Paraphysen fädig, kein Epithecium bildend. Hypothecium schwach entwickelt. — Kleine, meist auf

faulenden Pflanzenteilen sitzende, hellfarbige Pilze, die sich von *Mollisia* und *Niptera* nur durch die vielzelligen Sporen unterscheiden lassen. Jod bläut meist den Schlauchporus.

Etwa 25 Arten, von denen 14 in Deutschland und den Alpen vorkommen. *B. pruinosum* (Jerd.) Rehm, weißlichgrau, mit 4zelligen, 18—24 μ langen und 4—5 μ breiten Sporen (Fig. 167 *A—C*); auf *Diatrype Stigma*, Valseen in England, Belgien und Deutschland. *B. rhenopalaticum* Rehm, blass oder graugelblich, Sporen bis 6zellig; auf *Arundo*halmen in Deutschland. *B. Punctum* Rehm, blassgelb, sehr klein, Sporen 4zellig; auf Halmen von *Nardus stricta* in Österreich. *B. lacustre* (Fr.) Phill., weißgelb, Sporen 4zellig, 22—25 μ lang, 5—7 μ breit; an Halmen von *Scirpus lacustris* in Schweden und von Deutschland bis England. *B. Scolochloae* (de Not.) Sacc. auf *Scolochloa* in Oberitalien, *B. abscedens* Crouan Sacc. auf Erde in Südwestfrankreich. *B. introspectum* (Cooke) Sacc. an faulem Holz in Nordamerika. *B. sclerogenum* (Berk. et Curt.) Sacc. an Palmenblattstielen auf Cuba.

Anmerkung. Höchst wahrscheinlich ist von *Belonidium* nicht zu trennen die Gattung **Echinella** Mass., die sich nur durch die braune Behaarung der Außenseite der Fruchtkörper unterscheiden soll. Da Massee in seine Gattung auch Arten von *Pirottaea* hineinzieht, obgleich deren Entwickelung eine ganz andere ist, wie die in Massee's Diagnose angegebene, so scheint es mir besser, bis genauere Untersuchungen vorliegen, *Echinella* als zweifelhafte Gattung zu behandeln.

Vielleicht gehört hierher auch die mangelhaft bekannte Gattung **Masseea** Sacc. mit einer Art *M. quisquiliarum* (Berk. et Curt.) Sacc. auf faulem Holz in Cuba. Das Gehäuse ist etwas fleischig, seine Zellstructur unbekannt; sitzend, mit eingebogenem Rand, kahl, gelb. Schläuche cylindrisch-keulig, 8sporig. Sporen 3—4zellig, spindelförmig.

Fig. 167. *A—C Belonidium pruinosum* (Jerd.) Rehm. *A* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *B* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *C* Sporen, stark vergr. — *D—F Belonopsis Uredo* Rehm. *D* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *E* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *F* Sporen, stark vergr. (Alles nach Rehm.)

7. **Belonopsis** Sacc. Fruchtkörper gesellig, sitzend, glatt, wachsartig. Fruchtscheibe hell, zuletzt flach, zart berandet. Schläuche keulig, stumpf zugespitzt, 8sporig, Sporen fädig oder nadelförmig, gerade oder gebogen, durch Querteilung vielzellig, hyalin. Paraphysen fädig, oben meist verbreitert, gefärbt, ein dünnes Epithecium bildend. — Kleine an Pflanzenteilen lebende Pilze, die sich durch die fädigen, vielteiligen Sporen von den andern Gattungen dieser Gruppe unterscheiden. Jod bläut den Schlauchporus.

Rehm giebt für Mitteleuropa 3 Arten an, zu denen nach Saccardo noch fast doppelt so viel kommen mögen. *B. Uredo* Rehm auf faulenden B. von *Vaccinium uliginosum* in den Alpen (Fig. 167 *D—F*). *B. excelsior* (Karst.) Rehm auf Rohrhalmen in Finnland und Deutschland. *B. atriella* (Cooke) Lindau an *Andropogon*halmen in Nordamerika.

8. **Pseudopeziza** Fuck. Fruchtkörper gesellig, auf verfärbten Flecken der Nährpfl. die Oberhaut spaltend und hervorbrechend, sitzend, glatt, wachsartig. Fruchtscheibe hell, zart berandet, zuletzt flach. Schläuche keulig, abgerundet, 8sporig. Sporen länglich ab-

gerundet, gerade oder gebogen, 1zellig, hyalin, 2reihig. Paraphysen fädig, oben etwas verbreitert, hyalin. — Winzige, parasitische Pilze auf Blättern, welche abgetötet werden.

Über 10 Arten, von denen sich 3 auch in Deutschland finden. Ein sehr schädlicher Pilz ist *P. Trifolii* (Bernh.) Fuck., der auf den verschiedensten angebauten Arten von Klee sich vorfindet (Fig. 168 *A—C*). Die B. werden fleckig und sterben schließlich ab. Die Apothecien sitzen meist auf der Oberseite der B. und brechen inmitten der abgestorbenen Flecken der Blattsubstanz hervor. Sie sind bis 0,5 mm breit, gelblich, außen bräunlich; die Sporen sind ellipsoidisch, 10—14 μ lang und 5—6 μ breit. Der Pilz schädigt in Europa und Nordamerika in hohem Maße den Kleeertrag. In der Cultur schnüren die Mycelien eiförmige, hyaline, 1zellige Conidien ab. Eine als besondere Art unterschiedene Form kommt auf *Medicago*arten vor. *P. Bistortae* (Lib.) Fuck. bildet ihre Apothecien auf braunen Flecken der Unterseite von *Polygonum Bistorta* aus; in Mitteleuropa. *P. Alismatis* (Phill. et Trail) Sacc. auf *Alisma Plantago* in England und Deutschland. *P. protrusa* (Berk. et Cooke) Rehm auf der Unterseite der B. von *Magnolia glauca* in Nordamerika.

9. **Fabraea** Sacc. Fruchtkörper und Fruchtscheibe wie bei *Pseudopeziza*. Schläuche keulig, abgerundet, 8sporig. Sporen länglich, stumpf, gerade oder gebogen, zuletzt 2- selten 4- zellig, hyalin. Paraphysen fädig, hyalin. — Parasitische, kleine Pilze, die sich von *Pseudopeziza* nur durch die mehrzelligen Sporen unterscheiden. Jod bläut den Schlauchporus.

Etwa 10 Arten, davon 5 in Deutschland. *F. Cerastiorum* (Wallr.) Rehm, an *Cerastium*-arten gelbe Blattflecken erzeugend, in denen sich die gelblichen, außen bräunlichen Apothecien entwickeln; in Europa. *F. Rousseauana* Sacc. et Bomm. auf *Caltha palustris* in Finnland, Belgien und Deutschland. *F. Ranunculi* (Fr.) Karst. auf *Ranunculus*b. in Europa. *F. Astrantiae* (Ces.) Rehm auf *Astrantia* im Alpengebiet. In der Cultur bringen die Mycelien dieser Art kleine, ellipsoidische, in Köpfchen stehende Conidien (Fig. 168 *D—F*).

10. **Pirottaea** Sacc. et Speg. Fruchtkörper gesellig, eingesenkt, dann hervorbrechend, sitzend, außen braun, wachsartig. Fruchtscheibe hellfarbig, dunkel berandet, mit einzelnen septierten, bräunlichen Borsten am Rand, zuletzt schüsselförmig. Schläuche keulig, stumpf, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder spindelförmig, meist gerade, 1zellig, hyalin. Paraphysen fädig, wenig verbreitert, hyalin. — Kleine, auf dürren Pflanzenteilen sitzende Pilze, für die die 1zelligen Sporen und die Borsten am Rande der Scheibe charakteristisch sind. Jod bläut den Schlauchporus.

Etwa 10 noch wenig bekannte Arten. *P. gallica* Sacc., Scheibe grau, Borsten braun, über 40 μ lang, Sporen 7—10 μ lang, 1,5—2 μ breit; auf dürren Kräuterstengeln im Alpengebiet, Schlesien, Norditalien (Fig. 168 *G, H*). *P. veneta* Sacc., etwas größer, ebenso die Sporen; an dürren Kräuterstengeln in Norditalien und Mitteleuropa.

11. **Pyrenopeziza** Fuck. (*Urceola* Quél. pr. p.) Fruchtkörper gesellig, seltener einzeln, sitzend, außen glatt, braun oder dunkler, wachsartig. Fruchtscheibe krug- bis schüsselförmig, zart und feinfaserig berandet, hellfarbig. Schläuche keulig, abgerundet oder stumpf zugespitzt, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder spindelförmig, meist gerade, 1zellig, hyalin, 1—2reihig. Paraphysen fädig, meist an der Spitze verbreitert, hyalin. — Fruchtkörper auf mehr oder weniger ausgebreiteter, geschwärzter Unterlage aufsitzend, anfangs von der Rinde oder Epidermis bedeckt, dann hervorbrechend. Jod bläut meist den Schlauchporus.

Beschrieben sind über 60 Arten, von denen viele noch auf Gattungszugehörigkeit zu untersuchen sind, ebenso wird gewiss noch eine Anzahl von *Mollisia*arten hierher zu ziehen sein. Für Mitteleuropa sind 43 Arten angegeben. Eine natürliche Einteilung der Gattung fehlt noch. Die Mehrzahl der Arten ist sicher parasitisch, wofür das in der Nährpfl. sitzende dunkle Mycel spricht.

A. An berindeten Ästen. *P. Rubi* (Fries) Rehm, ein an *Rubus*stengeln in Europa und Nordamerika weit verbreiteter Pilz mit grauer, bis 1 mm breiter Scheibe und 7—9 μ langen, 1,5—2,5 μ breiten Sporen (Fig. 168 *J, K*). *P. ampelina* Passer. mit bis 0,5 mm breiter Scheibe auf Stämmen des Weinstockes in Italien und Deutschland. **B.** Auf Holz. *P. fimbriata* Rehm auf Eichenholz in Baden. **C.** Auf Pflanzenstengeln. *P. Artemisiae* (Lasch) Rehm an dürren Stengeln von *Artemisia vulgaris* in Deutschland und dem Alpengebiet. *P. plicata* Rehm, ein sehr kleiner Pilz mit weiß berandeter Scheibe auf Stengeln von *Aconitum* im Alpengebiet

und in Siebenbürgen. *P. compressula* Rehm an verschiedenen Kräuterstengeln in Deutschland und Österreich weit verbreitet. *P. radians* (Rob. et Desm.) Rehm, Fruchtkörper dicht gedrängt, durch braune Lagerhyphen verbunden auf Stengeln von *Campanula*arten, in Europa weit verbreitet. *P. Gentianae* (Pers.) Rehm auf *Gentiana lutea* in der Schweiz. *P. nigrella* Fuck. auf *Galeopsis*arten in Mitteleuropa. *P. nigrificans* (Wint.) Rehm auf *Compositen*stengeln in den Alpen. *P. nigritella* (Phill. et Harkn.) Sacc. auf *Galium boreale* in Californien. **D.** An B. *P. nervisequia* (Pers.) Sacc. auf den Blattrippen von *Plantago lanceolata* in Deutschland und England. *P. Homogynes* Schröt. auf *Homogyne alpina* in Schlesien. *P. Eryngii* Fuck. auf *Eryngium campestre* in Deutschland und Mähren. *P. acicola* Sacc. et Speg. auf Nadeln

Fig. 168. *A—C Pseudopeziza Trifolii* (Bernh.) Fuck. *A* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *B* Schlauch (350/1); *C* Conidien tragendes Mycel (350/1). — *D—F Fabraea Astrantiae* (Ces.) Rehm. *D* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *E* Schlauch (350/1); *F* Conidienträger (350/1). — *G, H Pirottaea gallica* Sacc. *G* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *H* Randhaar des Gehäuses, sehr stark vergr. — *J, K Pyrenopeziza Rubi* (Fries) Rehm. *J* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *K* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *L P. Caricis* Rehm, Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *M—O Belonidella graminis* (Desm.) Rehm. *M* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *N* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *O* Sporen, stark vergr. (*A, D, G—O* nach Rehm; *B, C, E, F* nach Brefeld.)

von *Pinus silvestris* in Norditalien. *P. emergens* (Phill. et Harkn.) Sacc. auf B. von *Eucalyptus globulus* in Californien. **E.** An Gräsern. *P. Caricis* Rehm an trocknen Halmen und B. von *Carex* und *Triodia* in Deutschland (Fig. 168 *L*). *P. subconica* (Rehm) Sacc. an Halmen von *Juncus Hostii* in Tirol. *P. fuegiana* Speg. auf *Poa minuta* im Feuerland. *P. cervinula* (Cke.) Sacc. an *Carex* in Nordamerika. **F.** Auf Kryptogamen. *P. thallophila* (Karst.) Sacc. auf dem Thallus von *Lecanora subfusca* in Westdeutschland und Finnland. *P. urnicola* Mout. et Sacc. auf Kapseln von *Polytrichum* in Belgien.

12. **Beloniella** Sacc. Wie *Pirottaea*, aber der Rand der Scheibe feinfaserig. Schläuche keulig, abgerundet oder stumpf zugespitzt, 4—8sporig. Sporen länglich, seltener fast fädig, gerade oder gebogen, später 2—4zellig, hyalin. Paraphysen fädig, wenig verbreitert, hyalin. — Kleine, trockene Pflanzenteile bewohnende Pilze, welche sich von anderen Gattungen durch ihre mehrzelligen Sporen unterscheiden. Jod bläut den Schlauchporus.

Rehm stellt hierzu 8 Arten, wozu aus anderen Gattungen aber nach genauerer Untersuchung noch eine Anzahl kommen wird.

A. Sporen 2zellig. *B. Vossii* Rehm, Scheibe rötlich; auf dürren Ästen von *Cytisus radiatus* in den Ostalpen. *B. Dehnii* (Rabenh.) Rehm auf *Potentilla*arten in Deutschland, Finnland, Nordamerika und Spitzbergen. **B.** Sporen mehrzellig. *B. Galii veri* (Karst.) Rehm auf *Galium*arten in Finnland und Deutschland. Der Pilz bringt in der Cultur kleine ellipsoidische Conidien. *B. brevipila* (Rob. et Desm.) Rehm an *Compositen*stengeln in Frankreich, England und Deutschland. *B. graminis* (Desm.) Rehm auf Halmen von Gräsern in Mittel- und Westeuropa (Fig. 168 *M—O*).

13. **Orbilia** Fries (*Cheilodonta* Boud. [?]). Fruchtkörper gesellig oder zerstreut, hervorbrechend oder von Anfang an oberflächlich, sitzend, glatt, gelb oder rot, gallertig wachsartig, trocken hornartig. Fruchtscheibe geschlossen, zuletzt flach. Schläuche keulig oder etwas cylindrisch, 8sporig. Sporen rundlich, ellipsoidisch oder mehr länglich, gerade oder gebogen, hyalin, 1zellig. Paraphysen fädig, oben etwas rundlich verbreitert, hyalin. — Kleine, *Tremella*-artige, lebhaft gefärbte Pilze auf faulenden Pflanzenteilen. Jod bläut die Schläuche meist nicht.

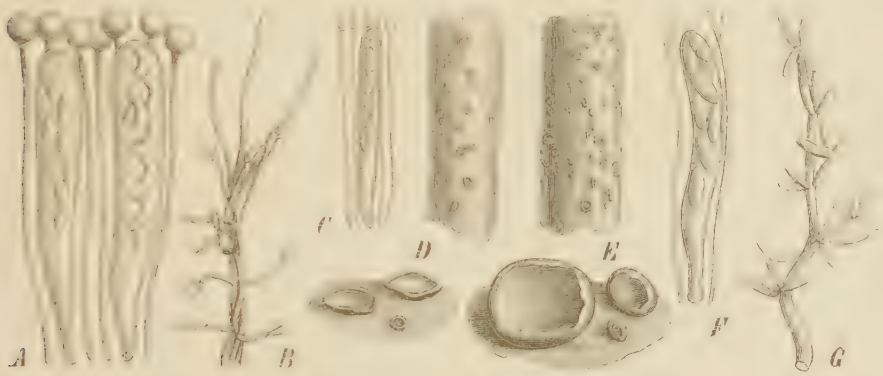


Fig. 169. *A, B Orbilia coccinella* (Sommerf.) Karst. *A* Schläuche mit Paraphysen, stark vergr.; *B* Conidienträger (350/1). — *C O. curvatispora* Boud., Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *D O. vinosa* (Alb. et Schw.) Karst., Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr. — *E—G Calloria fusarioides* (Berk.) Fr. *E* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *F* Schläuche mit Paraphysen, stark vergr.; *G* Conidien tragendes Mycel (350/1). (*A, C—F* nach Rehm; *B, G* nach Brefeld.)

Etwa 50 Arten, von denen die meisten noch genauerer Untersuchung bedürfen. 15 in Mitteleuropa.

Eine der häufigsten Arten ist *O. coccinella* (Sommerf.) Karst., rosa oder gelb, trocken blutrot, Sporen ellipsoidisch; an entrindetem Holz der verschiedensten Bäume, auch auf Flechten und Hutpilzen in fast ganz Europa (Fig. 169 *A, B*). *O. luteo-rubella* (Nyl.) Karst., durch die schmal spindelförmigen Sporen von der vorigen Art unterschieden, auf faulendem Holz in Europa. *O. vinosa* (Alb. et Schw.) Karst., dunkelrot mit spitz spindelförmigen Sporen, auf Ästen in Europa, Amerika und auch auf Ceylon verbreitet (Fig. 169 *D*). *O. curvatispora* Boud., gelblich mit fädigen, wurmförmig gebogenen Sporen; an Eichenzweigen in Frankreich und Süddeutschland (Fig. 169 *C*). *O. succinea* (Fries) Quél. dunkelgelb, auf Kiefernnadeln in England und Deutschland. *O. rubicunda* Sacc. et Speg. auf faulenden B. von *Helleborus viridis* in Norditalien. *O. Eucalypti* Phill. et Harkn. auf Holz von *Eucalyptus globulus* in Californien. *O. minutissima* Rostr., auf *Archangelica*stengeln in Grönland.

Bei *O. coccinella* beobachtete Brefeld in der Cultur an den Mycelien 1- und 3zellige Conidien, welche keimfähig waren.

14. **Calloria** Fries (*Epiglia* Boud. [?]). Fruchtkörper wie bei *Orbilia*. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch bis spindelförmig, gerade, seltener gebogen, 2- (selten 4- zellig, hyalin bis bräunlich, 2reihig. Paraphysen fädig, verzweigt, meist verbreitert, hyalin.

Über 10 Arten, davon 6 in Mitteleuropa. Ein häufiger Pilz an dürren Stengeln von *Urtica dioica* ist *C. fusarioides* (Berk., Fr., gelb oder blutrot, mit länglichen, stumpfen Sporen; durch ganz Europa (Fig. 169 *E—G*). Als Nebenfruchtform gehört dazu der als *Cylindrocolla Urticae* (Pers.) Bon. bezeichnete Pilz, der auf den Nesselstengeln rötliche Überzüge bildet und an seinen lagerartig parallel neben einander stehenden Fruchthyphen oidienartige Conidien erzeugt. Am Mycel auf dem Objectträger werden ähnliche Conidien in großer Menge abgeschnürt; sie keimen sofort mit hefeartiger Sprossung aus. *C. erythrostigmoides* Rehm an B. von *Cerastium* und *Campanula* in den Alpen. *C. cornea* (Berk. et Br.) Phill. auf *Carex paniculata* in England.

Zweifelhafte Gattungen.

Actinoscypha Karst. Fruchtkörper auf einem dünnen, radiär strahligen Hyphengeflecht aufsitzend, ungestielt, mit lederigem oder kohlig-häutigem Gehäuse. Fruchtscheibe anfangs linsenförmig, geschlossen, dann kruglörmig und flach, von fleischig-wachsartiger Consistenz. Schläuche cylindrisch-keulig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 1zellig, hyalin. Paraphysen fädig.

1 Art in Finnland auf trockener *Molinia coerulea*, *A. graminis* Karst.

Karsten's Diagnose lässt ein sicheres Urteil, ob der Pilz überhaupt den Mollisiaceen angehört, nicht zu. Vielleicht ist er in die Nähe von *Tapesia* zu stellen.

Henningsiella Rehm. Fruchtkörper gesellig, an der Oberfläche von B., sitzend, gelatinös. Fruchtscheibe dünn berandet, flach oder etwas convex. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen 2zellig, stumpf, an einem Ende etwas angeschwollen, hyalin, 2reihig liegend. Paraphysen Θ, die Schläuche dafür in dicker Gallerte eingebettet.

1 noch sehr unvollkommen bekannte Art auf *Cordiab.* in Ecuador, *H. quitensis* (Pat.) Rehm.

VI. Celidiaceae.

Fruchtkörper zuerst eingesenkt, dann hervortretend, selten von Anfang an frei, einzeln oder meist dicht gedrängt, von fester, wachsartiger bis lederiger Beschaffenheit, dunkel oder heil gefärbt, rundlich, länglich oder von unregelmäßiger Gestalt. Fruchtschicht unberandet oder nur mit rudimentärem Gehäuse. Schläuche keulig oder birnförmig, dickwandig. Paraphysen verästelt, zu einem Epithecium verklebt.

Die hierher gerechneten Formen wurden früher sämtlich bei den Flechten untergebracht, obwohl bei einer großen Zahl von Arten Gonidien sich nicht finden. Sie unter die Flechten zu rechnen, dazu verleitete wohl in erster Linie die parasitische Lebensweise der meisten Arten auf Flechtenthallus oder -apothecien. Dass gonidienlose Formen natürlich ihren Platz bei den Pilzen finden müssen, darüber dürfte sich ein Zweifel nicht erheben, anders aber ist es mit denjenigen Species, welche mit Algen vergesellschaftet typische Flechten bilden. Es unterliegt nach allen Untersuchungen keinem Zweifel, dass in der Mehrzahl der hierher gehörigen Gattungen Pilze und Flechten ihre gemeinsame Stelle finden, ohne dass es möglich ist, einen generischen Unterschied zwischen beiden zu entdecken. Rehm und nach ihm Schröter haben in ihren Floren nur diejenigen Arten genannt, für welche ein Vorhandensein von Algenzellen verneint war, und Schröter und Reinke zeigen sich sogar geneigt, für die gonidienlosen Arten von *Arthonia* etc. eine neue Gattung zu begründen. Damit würde natürlich für die Systematik nichts gewonnen sein, da der einzige Unterschied solcher Gattungen dann der sein würde, dass die Arten der einen Algenzellen zu Ernährern besitzen, während die der andern keine haben. Auf das Missliche einer derartigen, nur auf der Ernährung beruhenden Genusunterscheidung ist auch Schröter bereits aufmerksam geworden.

Nach meiner Meinung liegt in der Familie der Celidiaceen ein nicht eben häufiger Fall vor, dass eine Gruppe der Pilze sich allmählich in Flechten umbildet. Ein großer Teil der Arten ist noch gonidienlos, die bereits zu Flechten fortgeschrittenen Arten erwerben ihre Gonidien erst in späteren Lebensstadien und vegetieren also in der Jugend als typische Pilze saprophytisch unter der Baumrinde. Ihrer ganzen Organisation nach gehören die Arthonien zu den niedersten Flechten. Ihr Thallus besitzt Gonidien nur in einzelnen Nestern, die

allemal dort sich befinden, wo zufällig zu Anfang eine Algenzelle angeflogen ist; als echte Hypophlöoden besitzen sie keine Soredien; in den Apotheciengehäusen finden sich keine Algen.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass wir, wenn überhaupt irgendwo, an dieser Stelle des Pilzreiches eine Vereinigung mit dem Flechtenreich vornehmen könnten. Phylogenetisch gehören die Flechten als Ausläufer zu den Pilzen und die einzelnen Abteilungen sind daher, sobald ihr Verhältnis zu einer Pilzgruppe festgelegt ist, an der betreffenden Stelle dem Pilzreiche anzugliedern. Nur auf diese Weise ist es möglich, ein phylogenetisches und damit natürliches System der Ascomyceten anzubahnen. Auf jeden Fall ist es inconsequent, die Gattungen so zu zerreißen, dass der eine Teil der Arten zu den Pilzen, der andere zu den Flechten gestellt wird.

Aus praktischen Gründen nun erscheint es vor der Hand noch geboten, einige der zu dieser Abteilung eigentlich gehörigen Gattungen, wie *Arthonia*, *Arthothelium* etc. hier vorläufig von der Behandlung auszuschließen und bei den Flechten zu belassen.

Die Trennung, wie sie hier in Übereinstimmung mit den Herren Bearbeitern der Flechten vorgenommen wurde, ist rein willkürlich; diejenigen Gattungen, welche bei den Flechten bekannter sind, wurden bei ihnen belassen, während umgekehrt typische Pilzgattungen mit nur wenigen gonidienführenden Arten den Pilzen angereiht wurden. Da die ganze Systematik der Übergangsgruppen zwischen Pilzen und Flechten so gut wie unbekannt ist, so wird sich erst nach umfassenden Untersuchungen ein Urteil fällen lassen, welche Gattungen, die bisher zu den Flechten zählten, hier angeschlossen werden können. Um also hierher gehörige Formen in der Gattung unterbringen zu können, müssen auch die Tabellen der betreffenden Abteilungen der Flechten (Graphideen und Verwandte) nachgesehen werden.

A. Sporen 1zellig.
  a. Auf Holz oder Rinde . . . . . 1. Agyrium.
  b. Auf Flechten . . . . . 2. Phacopsis.
B. Sporen 2zellig.
  a. Auf Holz oder Rinde . . . . . 3. Lecideopsis.
  b. Auf Flechten . . . . . 4. Conida.
C. Sporen quergeteilt, 4—6zellig. Auf Flechten . . . . . 5. Celidium.

Anmerkung. *Arthonia* mit Sporen wie *Celidium*, aber auf Baumrinden lebend, und *Arthothelium* mit mauerförmig geteilten Sporen siehe bei den Flechten.

1. **Agyrium** Fries. Fruchtkörper hervorbrechend oder von Anfang an breit sitzend, wachsartig, trocken hornartig. Fruchtscheibe unberandet, hell, rundlich oder länglich, flach, später gewölbt. Schläuche keulig, 8- seltener 6—4sporig. Sporen 1zellig ellipsoidisch, hyalin, 2reihig. Paraphysen fädig, oben etwas verdickt, meist zu einem Epithecium verklebt. — Meistens auf entrindetem Holze sitzend, das entfärbt wird. Hypothecium kleinzellig, farblos.

Die hierher gehörigen Arten wurden früher zu den Flechten gerechnet, weil man ihnen Gonidien zuschrieb. 10 oder mehr Arten, von denen 5 in Deutschland vorkommen.

Am bekanntesten ist *A. rufum* (Pers.) Fr. mit rotbraunen, wachsartigen Fruchtkörpern, die auf sehr auffälligen entfärbten Stellen von entrindetem Holz (hauptsächlich von *Pinus*) sitzen (Fig. 170 *A*, *B*). Sehr weit in Europa verbreitet, ferner in Nordamerika und Japan. *A. caesium* Fr., Fruchtkörper grauweiß, gesellig sitzend; ebenfalls auf *Pinus*holz in Mittel- und Nordeuropa. *A. flavidulum* Rehm auf faulenden Bucheckern in Bayern, bemerkenswert dadurch, dass Jod im Gegensatz zu den andern untersuchten Arten die Schläuche nicht bläut.

2. **Phacopsis** Tul. Fruchtkörper gehäuft, anfangs eingesenkt, dann hervorbrechend, schwarz, wachsartig. Fruchtscheibe unberandet, erst flach, dann gewölbt. Schläuche eiförmig, dickwandig, 8sporig. Sporen länglich, abgerundet, 1zellig, hyalin, mehrreihig. Paraphysen ästig, oben verbreitert und dunkel gefärbt, zum Epithecium verklebt. — Durch Zusammenfließen der Apothecien entstehen schwarze Polster an der Wirtsflechte. Jod bläut die Schlauchschicht.

1 Art, *P. vulpina* Tul., auf dem Thallus von *Evernia vulpina* im Alpengebiet. Der Pilz bildet schwarze Flecken auf den gelben Thallusästen. Die Apothecien entwickeln sich unter der Rinde der *Evernia* und brechen erst später hervor, die Rinde abhebend (Fig. 170 *C*, *D*).

3. **Lecideopsis** Almq. (früher bei *Arthonia*). Fruchtkörper rundlich, länglich oder unregelmäßig, erst eingesenkt, dann hervorbrechend, schwarz, wachsartig. Fruchtscheibe

flach, unberandet. Schläuche birn- oder eiförmig, oder keulig, am Scheitel stark verdickt, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder keulig, 2zellig, hyalin, mehrreihig. Paraphysen ästig, oben verbreitert und gefärbt, ein Epithecium bildend. — An Rinde als Pilze oder Flechten lebend. Hypothecium gefärbt. Jod färbt die Schlauchschicht blau oder weinrot.

Mindestens 6 Arten, wozu aber noch eine größere Menge von Flechtenspecies treten. *L. bueriana* (Lahm) Rehm an Eichenrinde in Westdeutschland. *L. galactites* (DC.) Rehm an jungen Pappelstämmen in Europa. *L. cembrina* Anzi Rehm an glatter Rinde von jungen Pfl. von *Pinus Cembra* in den Hochalpen. Die hierher gehörigen Flechtenspecies sind hypophlöodisch und bilden auf glatter Rinde wenig verfärbte Flecke mit meist dunkler Umrandung; die Apothecien stehen etwa in der Mitte der Flecken.

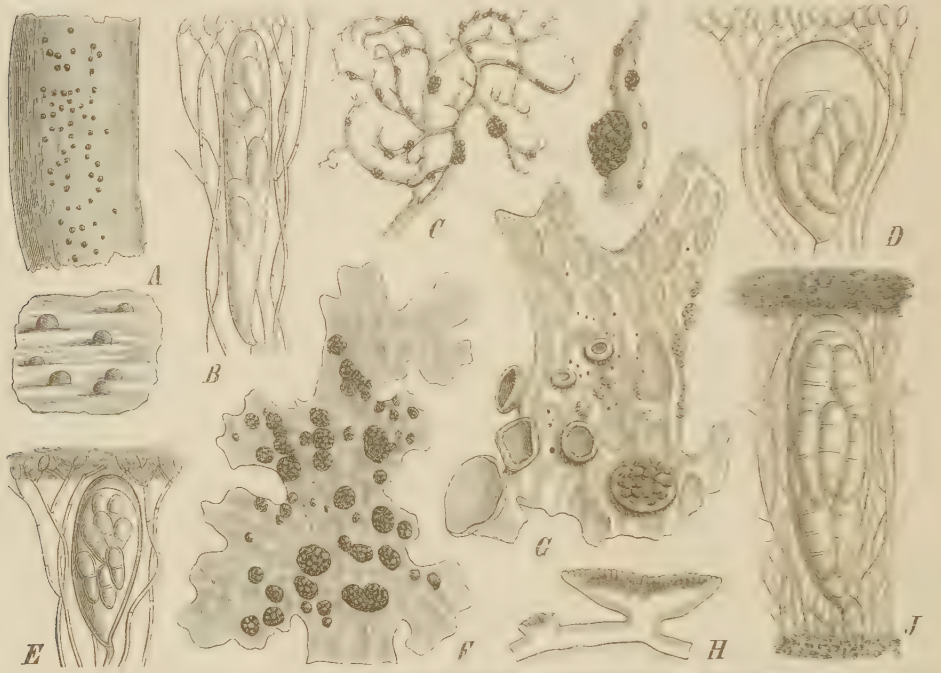


Fig. 170. *A*, *B Agyrium rufum* (Pers.) Fr. *A* Habitus des Pilzes auf einem Aststück von *Pinus Cembra*, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *B* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *C*, *D Phacopsis vulpina* Tul. *C* Habitus des Pilzes auf *Evernia vulpina*, nat. Gr., und ein Stück vergr.; *D* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *E Conida nephromiaria* (Nyl.) Arn., Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *F*—*J Celidium Stictarum* (de Not.) Tul. *F* Habitus des Pilzes auf *Sticta pulmonacea*, nat. Gr.; *G* ein Stück davon vergr.; *H* Querschnitt durch ein Apothecium der Flechte mit dem Pilz, vergr.; *J* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. (*A*, *B*, *D*, *E*, *J* nach Rehm; *G*, *H* nach Tulasne; *C*, *F* Original.)

4. **Conida** Massal. Fruchtkörper meist gehäuft, sich meist im Innern des Substrates entwickelnd und dann hervorbrechend. Fruchtscheibe flach oder gewölbt, rundlich, unberandet, schwarz. Schläuche eiförmig, dickwandig, 8sporig. Sporen länglich, stumpf oder keulenförmig, durch Querteilung 2zellig, selten die untere Zelle noch einmal geteilt, hyalin bis gelblich, mehrreihig. Paraphysen ästig, oben verbreitert und dunkel gefärbt, ein Epithecium bildend. — Kleine, dunkle, auf Flechtenapothecien schmarotzende Pilze. Hypothecium gefärbt. Jod bläut die Hymenialschicht.

Rehm rechnet hierzu 6 mitteleuropäische Arten, wozu noch einige aus anderen Ländern kommen. *C. clemens* (Tul.) Massal. ist auf den Apothecien vieler Steinflechten an sonnigen Stellen weit verbreitet. Es bildet auf den Apothecien der Nährpfl. kleine schwarze Flecken, welche zusammenfließen und oft die ganze Oberfläche der Fruchtscheibe einnehmen. *C. destruens* Rehm kommt im Alpengebiet und in Süddeutschland auf dem Thallus von *Physcia stellaris* und *parietina* vor. Anfänglich als winzige schwarze Punkte sichtbar, wird der Pilz bald durch die verfärbten Stellen deutlich, die durch das Absterben der vom Pilz ergriffenen Teile der Flechte entstehen. *C. nephromiaria* (Nyl.) Arn. auf *Solorina saccata* in den Alpen (Fig. 170 *E*).

Es bleibt zu untersuchen, ob die Flechtengattung *Coniangium* Fr. nicht mit *Conida* vereinigt werden muss. Ich finde zwischen beiden Gattungen keine genügenden Unterschiede.

5. **Celidium** Tul. Fruchtkörper gehäuft, erst eingesenkt, dann etwas hervorbrechend, schwarz. Fruchtscheibe flach, später etwas gewölbt, unberandet. Schläuche keulig, 8- (oder 4—6-) sporig. Sporen länglich, beidendig abgerundet und meist einseitig etwas dicker, durch Querteilung 4zellig, hyalin oder seltener braun, 2reihig. Paraphysen verästelt, verbreitert und gefärbt, ein dickes Epithecium bildend. Hypothecium gefärbt. — Auf den Apothecien und dem Thallus von Flechten parasitierende, winzige Pilze, die früher selbst zu den Flechten gestellt wurden. Jod färbt die Fruchtschicht blau.

Etwa 9 Arten, die auch in Mitteleuropa vorkommen.

Sect. I. *Eucelidium* Sacc. Sporen hyalin. *C. stictarum* (de Not.) Tul. auf der Fruchtscheibe und auch seltener dem Thallus von *Sticta pulmonacea* und *scrobiculata* durch ganz Europa (Fig. 170 *F—J*). Die kleinen Apothecien des Parasiten sitzen dichtgedrängt auf der Fruchtscheibe und unterdrücken die Ausbildung der Schläuche im Wirtsapothecium vollständig. Getrennt werden die Einzelapothecien durch dicke Fortsätze des Hypotheciums. *C. varians* (Dav.) Arnold auf der Fruchtscheibe und dem Thallus verschiedener *Lecanora*- und *Lecidea*arten in Europa; hat kürzere Sporen als vorige Art. *C. varium* (Tul.) Körb. auf *Physcia parietina* in Deutschland und Frankreich. *C. ericetorum* (Flot.) Rehm auf *Baeomyces* und *Sphyridium* in Deutschland.

Sect. II. *Celidiopsis* Massal. Sporen zuletzt braun. Nur 2 Arten. *C. insitivum* (Flot.) Sacc. auf der Kruste verschiedener Flechten, z. B. *Lecanora subfusca* in Deutschland und Italien. *C. Gyrolophii* (Massal.) Sacc. auf *Gyrolophium mauritianum* in Peru.

VII. Patellariaceae.

Fruchtkörper von Anfang an oberflächlich sitzend (selten kreiselförmig) oder zuerst (bei den Parasiten) eingesenkt und dann hervorbrechend, derb, meist leder- oder hornartig, meistens dunkel gefärbt, halbkugelig oder länglich, hysteriaceenartig. Fruchtscheibe zuerst kugelig geschlossen, nicht von einer Haut bedeckt, dann rundlich oder länglich, seltener linienförmig oder fast sternförmig sich öffnend. Gehäuse und Hypothecium meist gut entwickelt, kleinzellig, dunkel gefärbt. Schläuche meist dickwandig, wenigstens am Scheitel, 8- oder ∞sporig. Sporen rundlich, länglich bis fadenförmig, 1 — ∞zellig. Paraphysen immer ein gut entwickeltes, gefärbtes Epithecium bildend. — Saprophyten oder auf Flechten parasitisch lebende Pilze.

Die Abgrenzung auch dieser Abteilung gegen die Flechtenpilze hin ist schwankend; häufig finden sich in derselben Gattung Pilze und Flechten, s. z. *Karschia*, *Melaspilea* u. a., welche nur als algenlose Typen von entsprechenden Flechtengattungen zu betrachten sind. Es ist jedoch zur Zeit unmöglich, eine generische Vereinigung dieser Pilze und Flechten vorzunehmen, da nur ein kleiner Teil der Arten bisher untersucht ist. Wenn Rehm von *Bilimbia Mycobilimbia*, von *Bacidia Mycobacidia* abtrennte, so ist ein solches Verfahren nicht zu billigen, weil auf Grund der Ernährungsverhältnisse keine festen Gattungsunterschiede aufgestellt werden können. Die beiden Gattungen mögen deshalb vorläufig noch bei den entsprechenden Flechtengattungen bleiben.

Entschiedene Verwandtschaft zeigen einige Gattungen mit länglicher oder fast linienförmiger Fruchtscheibe (z. B. *Hysteropatella*, *Baggea* etc.) zu den Hysteriaceen. Ob sie daher ihre Stellung, die ich nach Rehm's Vorgang beibehalte, bei den Patellariaceen finden können, müssen weitere Untersuchungen zeigen.

A. Gehäuse dünn. Hypothecium nur wenig entwickelt . . . . . **Pseudopatellarieae.**
  a. Sporen hyalin.
    α. Sporen 1-, zuletzt oft 2zellig . . . . . **1. Patellea.**
    β. Sporen quergeteilt, 4—6zellig . . . . . **2. Durella.**
  b. Sporen braun, 2zellig . . . . . **3. Caldesia.**
B. Gehäuse dick, Hypothecium gut entwickelt . . . . . **Patellarieae.**
  a. Schläuche 8sporig.
    α. Sporen 1- oder 2zellig.
      I. Sporen dauernd 1zellig.

1. Paraphysen oben nicht verbreitert, wellig verbogen . . **4. Starbaeckia.**
2. Paraphysen oben keulig verdickt.
   ╳ Fruchtkörper von Anfang an oberflächlich, Saprophyten . . **5. Patinella.**
   ╳╳ Fruchtkörper zuerst eingesenkt, dann hervorbrechend, Parasiten **6. Nesolechia.**

II. Sporen 2zellig.
1. Fruchtkörper kahl.
   ╳ Sporen hyalin . . . . . **7. Scutula.**
   ╳╳ Sporen hyalin, dann braun, selten bräunlich.
      § Fruchtkörper frei aufsitzend, seltener zuerst etwas eingesenkt. Saprophyten.
         ┼ Fruchtscheibe rund . . . . . **8. Karschia.**
         ┼┼ Fruchtscheibe länglich oder unregelmäßig . . . . **9. Melaspilea.**
         ┼┼┼ Fruchtscheibe linienförmig, bisweilen sternförmig verzweigt **10. Hysteropatella.**
      §§ Fruchtkörper zuerst eingesenkt, dann hervorbrechend. Parasiten **11. Abrothallus.**
2. Fruchtkörper behaart, auf lebenden B. . . . . **12. Johansonia.**

β. Sporen länglich, nadel- oder fadenförmig, quergeteilt 4—∞zellig.
I. Sporen in den Schläuchen nicht in einzelne Zellen zerfallend.
1. Sporen spindelförmig oder länglich.
   ╳ Sporen ellipsoidisch, meist 4-(seltener 6—8-)zellig, hyalin, dann braun, meist Parasiten . . . . . **13. Leciographa.**
   ╳╳ Sporen spindelförmig, 4—mehrzellig, hyalin, Saprophyten **14. Patellaria.**
2. Sporen fädig verlängert.
   ╳ Fruchtkörper sitzend.
      § Sporen stäbchenförmig, 4—6zellig . . . . . **15. Pragmopora.**
      §§ Sporen fadenförmig, ∞zellig . . . . . **16. Scutularia.**
   ╳╳ Fruchtkörper kreiselförmig, gestielt . . . . . **17. Lahmia.**
II. Sporen fädig, ∞zellig, in den Schläuchen in einzelne Zellen zerfallend **18. Bactrospora.**

b. Schläuche ∞sporig.
α. Sporen rundlich, 1zellig . . . . . **19. Biatorella.**
β. Sporen länglich, 4zellig . . . . . **20. Baggea.**

Zweifelhafte Gattung.

Schläuche 16sporig, Sporen 2zellig . . . . . **Ravenelula.**

1. Patellea Fries. Fruchtkörper oberflächlich, gehäuft auf verfärbtem Substrat, schwarz, häutig, trocken verbogen. Fruchtscheibe rundlich, krugförmig sich öffnend, dann schüsselförmig, zart berandet. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen eiförmig oder keulig, 1- oder 2zellig, hyalin, 2reihig. Paraphysen ästig, oben verbreitert, ein gefärbtes Epithecium bildend. — Auf Holz sitzende Pilze, mit stark entwickeltem Hyphengewebe in und auf dem Substrat. Hypothecium schwach entwickelt. Gehäuse zart, aus kleinen, schwarzwandigen Zellen bestehend.

Rehm rechnet hierzu 4 mitteleuropäische Arten, wozu noch eine Anzahl anderer kommen mag (vergl. Saccardo, Syll. VIII, 783). *P. sanguinea* (Pers.) Rehm mit rotem Mycel, anfangs blutroter, dann schwarzer Scheibe und 1zelligen Sporen. Auf dürrem Holz von *Quercus* und *Corylus* in Europa und Nordamerika. *P. commutata* (Fuck.) Sacc. mit schwarzem Mycel und 2zelligen Sporen (Fig. 171 *A—D*); auf trockenfaulem hartem Holz von *Quercus* und *Corylus*, seltener anderer Bäume in Deutschland und Ungarn. Brefeld beobachtete bei dieser Art in der Cultur eine eigenartige Conidienbildung. An den Mycelzellen entstehen cuticularisierte, cylindrische Fortsätze, die sich an der Spitze mit einem Loch öffnen. Zu diesem Loch werden von Zeit zu Zeit stäbchenförmige, 1zellige Conidien herausgeschoben, welche in großer Zahl nach einander gebildet werden. *P. pseudosanguinea* Rehm bildet seine fast kugeligen Conidien kettenförmig an dicken kegelförmigen Auswüchsen des Mycels (Fig. 171 *E*).

2. Durella Tul. Fruchtkörper meist gehäuft, erst etwas eingesenkt, dann aufsitzend, schwarz, lederartig-häutig, trocken zusammenfallend. Fruchtscheibe flach, zart

berandet, rund oder länglich. Schläuche keulig, dickwandig, 8sporig. Sporen länglich oder spindelförmig, gerade oder wenig gebogen, quer in 4—8 Zellen geteilt, hyalin, 2reihig. Paraphysen ästig, oben verbreitert und zum gefärbten Epithecium verklebt. — Auf Holz sitzende kleine, trocken zusammenfallende Pilze mit dünnem Gehäuse und fast farblosem Hypothecium. Jod bläut die Fruchtschicht nicht.

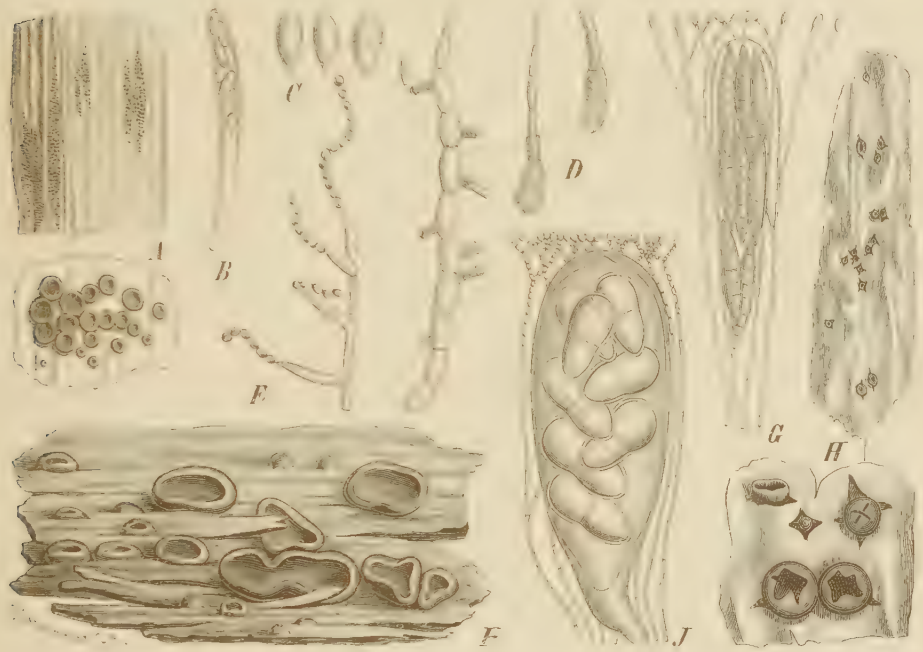


Fig. 171. *A—D Patellea commutata* (Fuck.) Sacc. *A* Habitus des Pilzes in nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *B* Schlauch (350/1); *C* Sporen, stark vergr.; *D* Conidienbildung (540/1). — *E* Conidienbildung von *P. pseudosanguinea* Rehm (350/1). — *F Durella compressa* (Pers.) Tul., Habitus (30/1). — *G D. connivens* (Fr.) Rehm, Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *H, J Caldesia sabina* (de Not.) Rehm. *H* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *J* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. (*A, C, G, H, J* nach Rehm; *B, D, E* nach Brefeld; *F* nach Tulasne.)

Hierher gehören etwa 15 Arten, für Deutschland sind 4 Arten von Rehm angegeben. *D. compressa* (Pers.) Tul. auf trockenem Holz verschiedener Laubbäume, namentlich von Eichen, in Europa und Nordamerika (Fig. 171 *F*). Tulasne zieht Pykniden dazu, welche cylindrische, stumpfe, 2zellige Sporen besitzen. *D. connivens* (Fr.) Rehm an Laubhölzern in derselben Verbreitung wie vorige Art. Die Hyphen wuchern im Holz und färben es grünlich (Fig. 171 *G*). *D. corrugata* (Cke. et Peck) Sacc. auf faulendem Holz in Nordamerika. *D. Oleae* Pass. et Beltr. auf *Olea europaea* in Sicilien.

3. **Caldesia** Trevis. (im Sinne Rehm's). Fruchtkörper vereinzelt, erst eingesenkt, dann hervorbrechend, sitzend, schwarz, häutig. Fruchtscheibe rundlich, krug-, später schüsselförmig, am Rand unregelmäßig eingerissen. Schläuche keulig, oben dickwandig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 2- (oder 4-)zellig, hyalin, dann braun, 2reihig. Paraphysen ästig, oben verbreitert und zu einem gefärbten Epithecium verklebt. — Auf Rinde sitzender kleiner Pilz, mit gefärbtem Hypothecium und sich durch Jod vorübergehend färbender Fruchtschicht.

Rehm zieht zu dieser von ihm neu definierten Gattung *C. sabina* (de Not.) Rehm auf Rinde von *Juniperus Sabina* im Alpengebiet und Bayern (Fig. 171 *H, J*). Ob der Pilz hier seine richtige Stellung hat, muss weitere Untersuchung lehren.

4. **Starbaeckia** Rehm. Fruchtkörper hervorbrechend, anfangs geschlossen, dann oberflächlich, sitzend, schwarz, rundlich, mit rauhen Rändern aufspringend. Frucht-

scheibe rundlich. Schläuche cylindrisch-keulig, abgerundet, fast sitzend, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, beidendig etwas verjüngt, gerade oder leicht gekrümmt, hyalin, einzellig. Paraphysen verzweigt, oben wellig gebogen und ein grünliches Epithecium bildend. — An Holz lebende Pilze, die durch die Entwicklung des Paraphysengewebes charakterisiert sind.

1 Art in Skandinavien auf Kiefernholz, *S. pseudotryblidioides* Rehm.

5. **Patinella** Sacc. (*Patinellaria* Karst.) Fruchtkörper von Anfang an oberflächlich, kugelig oder länglich, meist schwarz, hornartig. Fruchtscheibe rundlich oder elliptisch, seltener strichförmig, flach, zart berandet. Schläuche keulig, oben dickwandig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, oft keulig, einzellig, hyalin, 2reihig. Paraphysen ästig, oben verbreitert, ein gefärbtes Epithecium bildend. — Auf Holz und Rinde sitzende Pilze mit dickem, grobzelligem Gehäuse und meist gefärbtem Hypothecium.

Über 25 Arten, von denen 8 in Mitteleuropa vorkommen. Rehm teilt die Gattung in 2 Sectionen nach der Form der Fruchtkörper.

Sect. I. *Eupatinella* Rehm. Fruchtkörper rundlich. *F. sanguineo-atra* (Rehm) Sacc. auf dürren Buchenästen in Südbayern. *P. aterrima* (Fuck.) Rehm auf faulenden Kiefernnadeln im westlichen Deutschland. *P. punctiformis* Rehm auf Fichtenrinde in Bayern (Fig. 172 *A*).

Fig. 172. *A Patinella punctiformis* Rehm, Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *B Nesolechia oxyspora* (Tul.) Massal., Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *C—G Scutula epiblastematica* (Wallr.) Rehm. *C* Habitus des Pilzes auf *Peltigera canina*, nat. Gr.; *D* ein Stück der Flechte mit dem Pilz, vergr.; *E* Längsschnitt durch ein Apothecium, stark vergr.; *F* Pyknide mit kleinen Conidien, stark vergr.; *G* Pyknide mit großen Conidien, stark vergr. (*A*, *B* nach Rehm; das übrige nach Tulasne.)

Sect. II. *Placographa* Rehm. Fruchtkörper länglich und die Scheibe daher meist linienförmig. *P. flexella* (Ach.) Sacc., ein in Europa und Nordamerika weit verbreiteter Pilz, der auf Stümpfen von Coniferen namentlich in den Gebirgen anzutreffen ist. *P. Felsmanni* (Stein) Rehm auf dem Hirnschnitt alter Fichten in den Sudeten.

Namentlich zu letzterer Abteilung mögen noch eine Reihe weiterer, jetzt bei den Flechten unter *Xylographa*, *Placographa* etc. untergebrachter Arten zu stellen sein, die erst näher zu untersuchen sind.

Anmerkung. Als sonst mit obiger Gattung übereinstimmend, aber durch braune Sporen verschieden, unterscheidet Saccardo die Gattung **Lagerheima**, zu der er 2 Arten, *L. sphaerospora* (Berk. et Curt.) Sacc. in Nordamerika und *L. Carteri* (Berk.) Sacc. in Ostindien stellt.

6. **Nesolechia** Massal. im Sinne Rehm's. Fruchtkörper zuerst eingesenkt, dann vorbrechend oder von Anfang an sitzend, rundlich, schwarz, fest. Fruchtscheibe rund, flach, zart berandet, zuletzt gewölbt, ohne wahrnehmbaren Rand. Schläuche keulig, oben verdickt, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, keulig oder spindelförmig, hyalin, 1zellig, mehrreihig. Paraphysen ästig, oben verbreitert, zu einem gefärbten Epithecium verklebt. — Auf Flechten parasitierende Arten mit dickem, gefärbtem oder fast farblosem Hypothecium und dickem, schwarzem Gehäuse. Jod bläut die Fruchtschicht.

Rehm rechnet hierzu die parasitisch auf Flechten wachsenden Arten von *Lecidea*. Es bedarf noch genauerer Untersuchung, in welchem Umfange die Gattung *Nesolechia* beibehalten werden muss. In Mitteleuropa finden sich 9 Arten.

N. oxyspora (Tul.) Massal. auf dem Thallus von *Platysma glaucum*, *Parmelia*arten und von *Evernia furfuracea* in Europa bis in die Hochgebirge verbreitet (Fig. 172 *B*). Ob hierzu Pykniden mit sehr kleinen Conidien gehören, wie Lindsay angiebt, bleibt zu untersuchen. *N. oxysporella* (Nyl.) Rehm auf *Cladonien* von Norddeutschland bis Norditalien. *N. thallicola* Massal. auf *Parmelia caperata* in Deutschland und Italien. *N. supersparsa* (Nyl.) Rehm auf *Lecanora*-Arten im Alpengebiet. *N. inquinans* (Tul.) Massal. auf *Baeomyces*thallus in Süddeutschland.

7. **Scutula** Tul. *Spilodium* Massal. Fruchtkörper sitzend, zerstreut oder gehäuft, schwarz oder hellfarbig, fest. Fruchtscheibe schüsselförmig, dann gewölbt, anfangs zart berandet. Schläuche eiförmig oder keulig, oben dickwandig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, oft keulig, 2zellig, hyalin, 2reihig. Paraphysen meist verzweigt, oben verbreitert und ein gefärbtes Epithecium bildend. — Auf Flechten parasitierende Pilze mit dickem Hypothecium. Jod färbt die Fruchtschicht erst blau, dann rot.

Mindestens 25 Arten, die zum Teil selten sind. Am bekanntesten ist *S. epiblastematica* (Wallr.) Rehm (= *S. Wallrothii* Tul.), die nicht selten auf dem Thallus von *Peltigera*arten und von *Solorina* in Europa und Nordasien ist (Fig. 172 *C—G*). Tulasne zieht zweierlei Pykniden zu dieser Art, die einen mit winzigen, schwach gekrümmten, die anderen mit eiförmigen, 1—2zelligen, viel größeren Conidien. *S. Stereocaulorum* (Th. Fr.) Körb. auf *Stereocaulon*arten in den Gebirgen Mittel- und Nordeuropas. Eine größere Anzahl, jedenfalls hierher gehöriger Arten hat Nylander beschrieben; dieselben bedürfen noch genauerer Untersuchung.

Die Gattung *Scutula* umfasst Arten, welche früher zu den Flechtengattungen *Lecidea*, *Catillaria* und *Biatorina* gehörten. Es bleibt abzuwarten, ob sich die Identität der beiden letzteren Gattungen mit *Scutula* nachweisen lässt.

8. **Karschia** Körb. (*Patellaria* Sacc. [non Fr.], *Abrothallus* auct. pr. p., *Poetschia* Körb. pr. p.. Fruchtkörper von Anfang an oberflächlich sitzend oder hervorbrechend, halbkugelig, schwarz, trocken fest. Fruchtscheibe anfangs geschlossen, dann schüsselförmig flach, endlich gewölbt, unberandet. Schläuche keulig, oben verdickt, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, oft keulig, 2zellig, mit je einem großen Oltropfen, an der Scheidewand oft etwas eingeschnürt, hyalin, dann braun, 2reihig. Paraphysen ästig, oben verbreitert und gefärbt, ein Epithecium bildend. — Auf Holz oder parasitisch auf Flechten. Hypothecium dick und gewöhnlich gefärbt. Jod bläut meist die Fruchtschicht.

Wie Rehm bereits angiebt, entspricht diese Gattung völlig der Flechtengattung *Buellia* de Not., mit der sie eigentlich zu vereinigen wäre. Wenn dies hier noch nicht geschehen ist, so liegt dies lediglich daran, dass der Umfang der neu zu definierenden, Pilze und Flechten umfassenden Gattung ohne eingehende und umfassende Untersuchungen nicht festzustellen ist. Erst eine die größte Zahl der Arten umfassende anatomische Untersuchung der Buellieen, sowie der Patellariaceen kann über diese schwierige, aber für die Systematik der Discomyceten bedeutungsvolle Frage genügende Klarheit verbreiten.

Etwa 25 Arten sind vorläufig in der Gattung *Karschia* unterzubringen, wenn die Begrenzung von Rehm als Grundlage genommen wird.

Auf entrindetem faulendem Eichenholz findet sich nicht selten *K. lignyota* (Fr.) Sacc. mit schwarzem bis schwarzgrünem Fruchtkörper von etwa 1 mm Durchmesser (Fig. 173 *A, B*); in Europa und Nordamerika. *K. fusispora* (Cke. et Peck, Sacc. auf faulendem Holz in Nordamerika. — Die Mehrzahl der Arten sind aber Parasiten auf dem Thallus von Flechten, so z. B. *K. saxatilis* (Schär.) Rehm auf *Aspicilia calcarea* und *Placodium saxicolum*, *K. thallophila* (Ohlert) Rehm auf *Physcia obscura*, *K. talcophila* (Ach.) Körb. auf *Diploschistes scruposus* (*Urceolaria scruposa*) etc. Die meisten Arten sind noch sehr mangelhaft bekannt und verdienen nähere Untersuchung.

9. **Melaspilea** Nyl. (*Mycomelaspilea* Reinke, *Melaspileella* Karst. pr. p., *Hazslinszkya* Körb.) Fruchtkörper anfangs eingesenkt, dann hervortretend oder von Anfang an oberflächlich sitzend, schwarz, fest. Fruchtscheibe rund oder länglich, flach, bisweilen gewölbt, zart berandet. Schläuche keulig oder eiförmig, verdickt, 8sporig. Sporen gerade, 2zellig, an der Scheidewand meist eingeschnürt, hyalin, dann braun werdend, mehrreihig. Paraphysen ästig, oben zu einem gefärbten Epithecium verklebt. — Auf Rinden wachsende Pilze. Hypothecium gefärbt oder nicht. Gehäuse dünn, weich.

Etwa 25 Arten, von denen 7 in Mitteleuropa sich finden. *M. arthonioides* (Fee) Nyl. an Rinde namentlich von Eichen, in Europa, Nordafrika und Amerika. *M. proximella* Nyl. auf der Rinde vieler Nadelholz- und Laubbäume durch fast ganz Europa (Fig. 173 *C*). *M. megalyna* (Ach.) Rehm (*Hazslinszkya gibberulosa* Körb.) auf glatter Rinde von Nussbäumen, Ahorn, Buchen etc. in Europa. *M. ochrothalamia* Nyl. auf Weidenrinde in Westfrankreich. *M. angulosa* Nyl. in Brasilien auf Rinde. *M. viridicans* Nyl. auf Java, *M. microspilosa* Nyl. auf Neukaledonien.

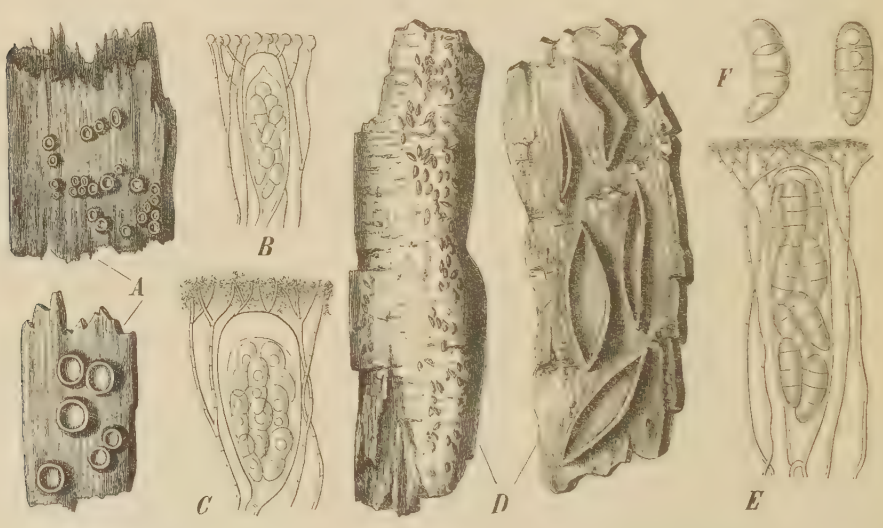


Fig. 173. *A, B Karschia lignyota* (Fr.) Sacc. *A* Habitus des Pilzes, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *B* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *C Melaspilea proximella* Nyl., Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *D—F Hysteropatella Prostii* (Duby) Rehm. *D* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *E* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *F* Sporen, stark vergr. (Alles nach Rehm.)

10. **Hysteropatella** Rehm. Fruchtkörper eingesenkt, dann hervorbrechend, sitzend, linienförmig, gerade oder gebogen, bisweilen sternförmig verzweigt, später mehr rundlich, schwarz, wachsartig. Fruchtscheibe länglich, flach, zart berandet. Schläuche eiförmig, oben verdickt, 8sporig. Sporen länglich, oft an einer Seite angeschwollen, gerade oder gebogen, quer in 4 Zellen geteilt, hyalin, dann bräunlich, mehrreihig. Paraphysen ästig, zu einem gefärbten Epithecium verklebt. — Holzbewohnende Pilze mit gefärbtem, parenchymatischem Gehäuse.

2 deutsche Arten bringt Rehm hierher. *H. Prostii* (Duby) Rehm auf der Innenseite

der Rinde von Apfel-, Birn- und Kirschbäumen (Fig. 173 *D—F*). *H. elliptica* (Fr.) Rehm auf Weiden-, Buchen- und Fichtenholz.

Es bleibt weiteren Untersuchungen überlassen, ob es richtig ist, die Gattung hier unterzubringen und sie nicht vielleicht bei den Hysteriaceen zu belassen. Gegen das letztere spricht das weiche parenchymatische Gehäuse, dafür die Form der Fruchtkörper.

11. **Abrothallus** de Not. Fruchtkörper sich innerhalb des Thallus der Wirtsflechte entwickelnd, dann hervorbrechend, schwarz, fest, trocken hart. Fruchtscheibe sitzend, flach, später etwas gewölbt und unberandet. Schläuche keulig, meist oben stark verdickt, 8—4 sporig. Sporen ellipsoidisch, stumpf, 2zellig, meist mit je 1 großen Öltropfen, die obere Zelle breiter, an der Scheidewand oft eingeschnürt, hyalin, dann braun, 2reihig. Paraphysen ästig, oben verbreitert und gefärbt, zum Epithecium verklebt. — Ausschließlich auf Flechten parasitierend und früher zu denselben gezählt. Hypothecium gefärbt. Pykniden meist vorhanden, eingesenkt mit eiförmigen, 1zelligen Conidien. Ob die Fruchtkörper ein eigenes Gehäuse besitzen, ist noch nicht mit wünschenswerter Sicherheit bekannt.

Etwa 5 Arten. *A. Parmeliarum* (Sommerf.) Nyl. kommt namentlich in den Gebirgsgegenden nicht selten auf Parmeliaceen vor und bewirkt Verbildungen der Nährflechten, die sich in blasigen Auftreibungen und Verkrümmungen der Thalluslappen kundgeben (Fig. 174 *A*). In der Nähe der Apothecien kommen Pykniden vor mit ellipsoidischen, hyalinen, 1zelligen Sporen, deren Zugehörigkeit seit Tulasne angenommen wird. Der Pilz ist durch ganz Europa verbreitet und befällt auch andere Flechten, wie *Usnea, Platysma, Sticta, Cetraria*. Sehr ähnlich ist *A. microspermus* Tul., der auf *Parmelia caperata* wächst und sich durch Sporengröße und -farbe unterscheidet (Fig. 174 *B—D*). *A. protothallinus* Anzi auf *Massalongia carnosa* in Oberitalien.

Als Grundlage unserer Kenntnisse der auf Flechten parasitierenden Gattungen muss noch immer die treffliche Abhandlung von L. R. Tulasne, Mémoire pour servir à l'histoire organographique et physiologique des *Lichens* (Ann. des sc. nat. Bot. 3. sér. tom. XVII) angesehen werden; dort ist zum erstenmal von vergleichenden Gesichtspunkten aus die Organisation dieser Pilze geschildert und durch gute Abbildungen erläutert worden.

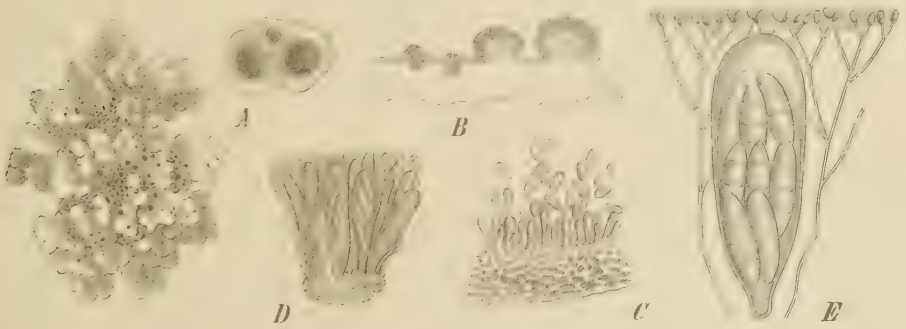


Fig. 174. *A Abrothallus Parmeliarum* (Sommerf.) Nyl., Habitus des Pilzes auf *Parmelia*, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr. — *B—D A. microspermus* Tul. *B* Querschnitt durch den Flechtenthallus mit aufsitzenden Apothecien und Pykniden des Pilzes, vergr.; *C* Stück einer Pyknide, stark vergr.; *D* Schläuche mit Paraphysen, stark vergr. — *E Leciographa Zwackhii* (Massal.) Rehm, Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. (*A* Original; *B—D* nach Tulasne; *E* nach Rehm.)

12. **Johansonia** Sacc. (*Ravenelula* Wint. non Speg.) Fruchtkörper kugelig, oberflächlich, schwarz, außen haarig oder borstig. Fruchtscheibe dünn berandet, flach. Schläuche keulig oder eiförmig, 8sporig. Sporen länglich, 2zellig, hyalin. Paraphysen zu einem Epithecium verklebt. — Auf lebenden Blättern wachsende Pilze, die dem Mycel direct aufsitzen.

2 Arten in Südamerika. *J. setosa* (Wint.) Sacc. auf Sapindaceenb. in Paraguay, *J. nigro-capitata* (Wint.) Sacc. auf *Solanum*b. in Brasilien.

13. **Leciographa** Massal. (*Mycolecidea* Karst., *Dactylospora* Körb.) Fruchtkörper zuerst eingesenkt, dann hervortretend, oder von Anfang an sitzend, halbkugelig, schwarz, fest. Fruchtscheibe anfangs geschlossen, rundlich sich öffnend oder später bisweilen länglich und verbogen, flach, schmal berandet. Schläuche keulig, dickwandig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, stumpf, oft keulig, gerade, durch Querteilung 4-, seltener 6—8zellig, hyalin, dann braun. Paraphysen ästig, oben verbreitert und gefärbt, zum Epithecium verklebt. — Auf Holz oder parasitisch auf Flechten. Hypothecium gefärbt. Gehäuse dick, dunkel. Jod bläut die Fruchtschicht.

Rehm führt 18 Arten als hierher gehörig auf. Die Einteilung der Gattung, welche bisher nach der Lebensweise der Arten gegeben wurde, ist keine natürliche und kann nur als provisorisch betrachtet werden.

A. Saprophytische Arten (*Mycolecidea* Karst.). Nur wenige Arten. *L. lecideina* Rehm auf *Juniperus*holz in den Hochalpen. *L. parasemoides* Rehm auf Holz von *Rhododendron ferrugineum* am Ortler.

B. Parasitische Arten (*Dactylospora* Körb.). Auf rindenbewohnenden Flechten finden sich *L. inspersa* (Tul.) Rehm besonders auf dem Thallus von Pertusarien, *L. Zwackhii* Massal.) Rehm auf *Phlyctis argena*, beide in den gebirgigen Teilen Deutschlands verbreitet Fig. 174 *E*. Die Mehrzahl der Arten bewohnt Steinflechten. *L. maculans* Arnold auf *Lecanora sordida* in Südtirol. *L. urceolata* (Th. Fr.) Rehm auf verschiedenen Flechten, wie *Microglaena, Lopadium, Rinodina, Biatora* etc. in den Hochalpen. *L. parasitaster* (Nyl.) Arnold auf *Bilimbia sphaeroides*. Die bisher genannten Arten besitzen runde Apothecien, länglich und deshalb den Graphideenfrüchten ähnlicher sind diejenigen von *L. monspeliensis* Nyl.) Rehm auf *Aspicilia calcarea* in Tirol, Frankreich und Ungarn, von *L. centrifuga* Massal. Rehm auf *Verrucaria, Aspicilia, Callopisma* in der Schweiz und *L. Arnoldii* Rehm auf *Barbula*rasen in Bayern.

Es ist wahrscheinlich, dass zu dieser Gattung bei umfassenderer Untersuchung noch eine Anzahl von Arten aus der Gruppe der Graphideen gezogen werden müssen.

14. **Patellaria** Fries (non Sacc.) (*Lecanidion* Rabh.). Fruchtkörper gesellig, meist von Anfang an oberflächlich sitzend, schwarz, hornartig. Fruchtscheibe rundlich oder länglich, später schüsselförmig flach und meist berandet. Schläuche keulig, dickwandig, 8sporig. Sporen spindelförmig, oft an einem Ende etwas geschwollen, gerade oder etwas gebogen, durch Querteilung 4- bis mehrzellig, hyalin, 2reihig. Paraphysen ästig, oben verbreitert und ein dickes, braunes Epithecium bildend. — Holzbewohnende Pilze mit breitem, meist gefärbtem Hypothecium und dickem Gehäuse, das trocken nicht merklich zusammenfällt.

Über 30 zum Teil seltene Arten, von denen 11 in Mitteleuropa sich finden. *P. proxima* Berk. et Br. auf trockenen Ästen von Besenginster und Brombeeren in Deutschland und England. *P. inclusa* Karst. auf Holz von *Juniperus communis* und *Corylus* in Finnland und Deutschland. *P. atrata* (Hedw.) Fr. ist eine der häufigeren Arten mit mindestens 8zelligen Sporen; sie kommt auf allerlei Holz und auf den Stengeln vieler Kräuter in ganz Europa, in Amerika und Neuseeland vor (Fig. 175 *A, B*). *P. maura* Phill. in England. *P. xylographoides* de Not. an alten Weinpfählen in Norditalien.

Nahe verwandt mit der vorstehenden Gattung sind die schwarzfrüchtigen *Lecidea*arten, wie Rehm angiebt. Weitere Untersuchungen müssten diese Ansicht bestätigen und eine generische Vereinigung der zusammengehörigen Pilze und Flechten anbahnen.

15. **Pragmopora** Massal. Fruchtkörper zerstreut, sitzend, schwarz, trocken hart, feucht fest. Fruchtscheibe anfangs flach, zart berandet, später gewölbt, unberandet. Schläuche keulig, oben verdickt, 8sporig. Sporen spindel- oder stäbchenförmig, gerade oder etwas gebogen, quer in 4—6 Zellen geteilt, hyalin, 2reihig. Paraphysen fädig, oben verbreitert und zu einem gefärbten Epithecium verbunden. — An Nadelholzrinden sitzende kleine Pilze mit dickem, nach außen langzelligem Gehäuse und schwach gefärbtem Hypothecium.

2 Arten. *P. amphibola* Massal. auf Kiefernrinde nicht selten in Europa (Fig. 175 *C, D*). *P. bacillifera* (Karst.) Rehm an Lärchenrinde in Deutschland und Finnland.

16. **Scutularia** Karst. (*Sphaeropeziella* Karst.) Fruchtkörper von Anfang an oberflächlich sitzend oder hervorbrechend, lederartig oder hornartig, schwärzlich. Frucht-

scheibe schüsselförmig, mit unversehrtem oder zerrissenem Rande. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen fadenförmig, quergeteilt ∞zellig, fast hyalin. Paraphysen fädig, ein Epithecium bildend (?). — Auf Holz sitzende Pilze.

Zu dieser Gattung gehören 10 Arten, die noch der näheren Aufklärung bedürfen. Nach der Structur des Fruchtscheibenrandes unterscheidet Saccardo 2 Sectionen.

Sect. I. *Euscutularia* Sacc. Rand unversehrt. 9 Arten. *S. reducta* Karst. auf Birkenholz in Finnland. *S. bacillifera* (Karst.) Sacc. auf Rinde in Brasilien.

Sect. II. *Sphaeropeziella* Karst. (als Gatt.) *S. bacilligera* (Karst.) Sacc. auf Weidenholz in Lappland.

Vielleicht ist die Gattung mit *Pragmopora* zu vereinigen.

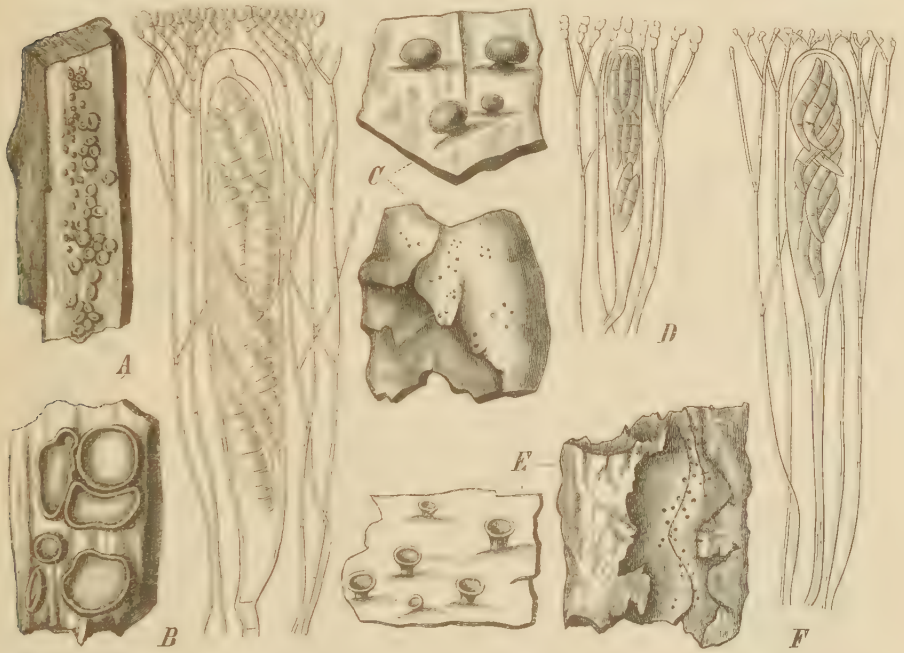


Fig. 175. *A, B Patellaria atrata* (Hedw.) Fr. *A* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *B* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *C, D Pragmopora amphibola* Massal. *C* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *D* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *E, F Lahmia Kunzei* (Flot.) Körb. *E* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *F* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. (Alles nach Rehm.)

17. **Lahmia** Körb. Fruchtkörper anfangs sitzend, kugelig, später kreiselförmig, kurz gestielt, schwarz, fest. Fruchtscheibe zuletzt meist flach, zart berandet. Schläuche keulig, meist 8sporig. Sporen nadelförmig oder fädig, gerade oder gebogen, quer in 4—16 Zellen geteilt, hyalin, oben im Schlauche parallel oder um die Längsachse gewunden liegend. Paraphysen fädig, ein gefärbtes Epithecium bildend. — Saprophytische oder auf Flechten parasitierende Arten mit farblosem Hypothecium.

Rehm giebt 4 Arten an. Schröter vereinigte die Gattung mit *Pragmopora*. Vielleicht ist dem für einen Teil der Arten zuzustimmen, da schwerlich die gestielten Fruchtkörper und die längeren Sporen ein scharfes generisches Trennungsmerkmal ergeben.

L. Kunzei (Flot.) Körb. in Rindenrissen von Pappeln, Weiden, Eichen etc. in Deutschland (Fig. 175 *E, F*). *L. Piceae* Anzi auf der Rinde von *Pinus Picea* im Alpengebiet. *L. Fuistingii* Körb. auf *Sphyridium*thallus schmarotzend in Deutschland.

18. **Bactrospora** Massal. Fruchtkörper gesellig, sitzend, schwarz. Fruchtscheibe zuerst geschlossen, dann flach schüsselförmig, rund, zart berandet. Schläuche keulig, dickwandig, 8sporig. Sporen stäbchenförmig, gerade, durch Querteilung vielzellig, hyalin,

schon in den Schläuchen in die Teilzellen zerfallend. Paraphysen ästig, ein bräunliches Epithecium bildend. — Auf Rinde über Flechten wachsend. Hypothecium farblos, Gehäuse zart, bräunlich, aus rundlichen Zellen bestehend. Jod bläut die Paraphysen.

Nur 1 Art, *B. dryina* (Ach.) Massal. Der lange zu den Flechten gezählten Art wurde ein Thallus mit Conidien zugeschrieben (Fig. 176 *A*—*C*). Der Pilz schmarotzt aber nur auf den Lagern fremder Flechten und besitzt kein nachweisbares Lager.

19. **Biatorella** de Not. (*Tromera* Massal., *Sarcosagium* Massal., *Biatoridium* Lahm, *Strangospora* Körb., *Agyrina* Sacc.). Fruchtkörper meist einzeln, sitzend, hellgefärbt, seltener schwärzlich. Fruchtscheibe zuerst kugelig, geschlossen, dann schüsselförmig bis gewölbt oder von Anfang an gewölbt, unberandet. Schläuche keulig, oben dickwandig, ∞sporig. Sporen rund oder ellipsoidisch oder länglich, klein, 1zellig, hyalin oder gelblich. Paraphysen ästig, oben etwas verbreitert und ein Epithecium bildend. — An Holz, Harz, Erde sitzende, kleine Pilze mit fast farblosem, dickem Gehäuse. Jod färbt die Fruchtschicht blau.

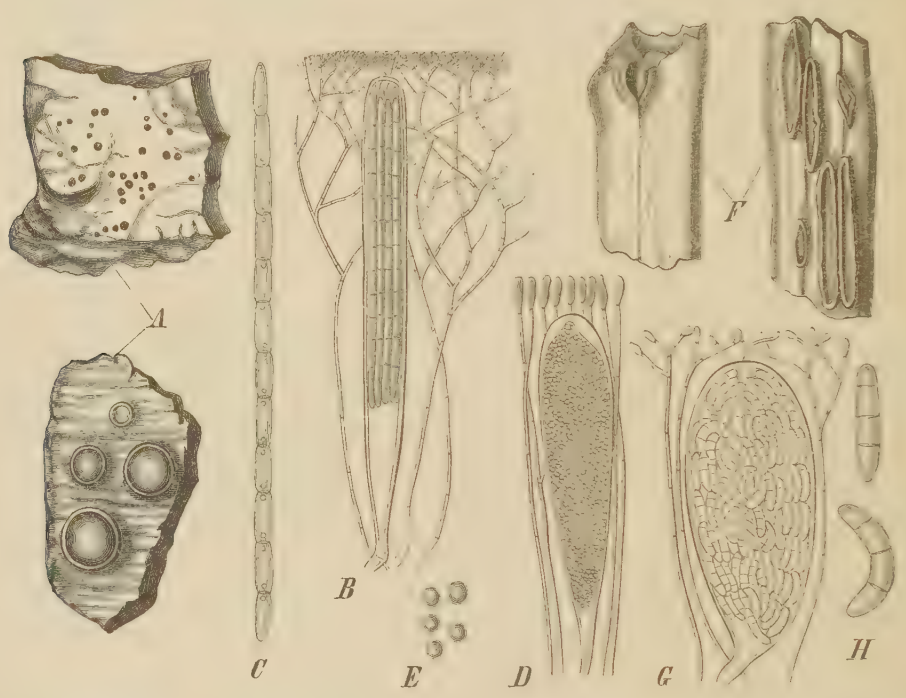


Fig. 176. *A—C Bactrospora dryina* (Ach.) Massal. *A* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *B* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *C* Spore, stark vergr. — *D*, *E Biatorella resinae* (Fr.) Rehm. *D* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *E* Sporen, stark vergr. — *F—H Baggea pachyasca* Auersw. *F* Habitus des Pilzes, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *G* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *H* Sporen, stark vergr. (Alles nach Rehm.)

Über 10 Arten, wozu noch eine Anzahl von Flechten kommen mögen. *B. pinicola* (Massal.) Th. Fr. an der Rinde von Föhren und seltener Eichen in Mitteleuropa. *B. resinae* (Fr.) Rehm, wohl die häufigste Art der Gattung, auf frisch ausgeflossenem Kiefernharz in ganz Europa und in Nordamerika verbreitet (Fig. 176 *D*, *E*). *B. difformis* (Fr.) Wainio teilt mit der vorigen Art den Standort, unterscheidet sich aber durch die kleineren Schläuche und die geringere Sporenzahl. *B. geophana* (Nyl.) Rehm auf Lehmboden in Deutschland und Nordamerika (?). *B. campestris* (Fr.) Th. Fr. kommt auf Holz und auf *Nostoc* über Moosen vor, in Mitteleuropa, namentlich in den Gebirgen.

Auch diese Gattung greift in das Gebiet der Flechten hinüber, wo sich bei den Biatoreen ihre nächsten Verwandten befinden. Welche Flechten mit ihr vereinigt werden müssen, müssen spätere Untersuchungen entscheiden.

Anmerkung. Wahrscheinlich schließt sich hier die Gattung **Comesia** Sacc. an, welche sich von *Biatorella* nur durch die etwas gestielten Fruchtkörper und die mehr wachsartige, statt fleischige Beschaffenheit unterscheiden soll. Diese Unterschiede dürften zur Aufrechterhaltung der Gattung kaum ausreichen. Saccardo stellt 4 Arten hierher, die auf Erde und Mist vorkommen.

20. **Baggea** Auersw. Fruchtkörper fast von Anfang an oberflächlich sitzend, länglich, gerade, schwärzlich, wachsartig. Fruchtscheibe schmal flach, mit einem Längsspalt sich öffnend. Schläuche eiförmig, dickwandig, ∞sporig. Sporen länglich, stumpf, gebogen, anfangs hyalin, dann bräunlich, durch Querteilung 4zellig. Paraphysen ästig, zu einem gefärbten Epithecium verklebt. — An Holz wachsende Pilze mit dünnem Hypothecium und parenchymatischem Gehäuse. Jod bläut die Fruchtschicht.

1 Art in Deutschland, *B. pachyasca* Auersw., an Linden- und Eichenästen (Fig. 176 *F—H*). Rehm hat diese Gattung von den Hysteriaceen auf Grund des Baues ihres Gehäuses ausgeschieden. Diese Ansicht würde an frischem Material nochmals zu prüfen sein.

Zweifelhafte Gattung.

Ravenelula Speg. Fruchtkörper oberflächlich sitzend, abgeflacht, schwarz. Schläuche keulig, verdickt, 16sporig. Sporen ellipsoidisch, gerade oder gebogen, 2zellig, hyalin. Paraphysen Θ (?). — Blattbewohnende Pilze mit sehr kleinzelligem Gehäuse. Schlauchspitze durch Jod gebläut.

1 Art auf *Sabal*b. in Florida, *R. gainesvillensis* Speg. Nach Spegazzini's ebenso unklarer wie unvollständiger Beschreibung ist es nicht möglich, die Stellung des Pilzes zu beurteilen.

VIII. Cenangiaceae.

Fruchtkörper anfangs eingesenkt, erst später hervorbrechend, bisweilen auf einem Stroma, lederartig oder kohlig oder weich gallertig, meist dunkel gefärbt, geschlossen, später sich rundlich öffnend, zuletzt krug- oder schüsselförmig. Fruchtscheibe in der Jugend von einer Haut überdeckt, die später verschwindet. Gehäuse lederig oder häutig, aus parenchymatischen oder prosenchymatischen Zellen bestehend. Schläuche meist 8sporig. Sporen länglich bis fädig, 1 – ∞zellig, oft mauerförmig geteilt, hyalin bis schwarz. Paraphysen verzweigt, stets ein gut entwickeltes Epithecium bildend.

A. Fruchtkörper in frischem Zustande, leder-, horn- oder wachsartig . . . **Dermateae.**
  a. Fruchtkörper zuerst eingesenkt, nicht einem Stroma aufsitzend . . . **Cenangiinae.**
    α. Sporen 1zellig.
      I. Fruchtkörper außen hellfarbig, flaumig . . . . . **1. Velutaria.**
      II. Fruchtkörper außen dunkelfarbig.
        1. Sporen hyalin, Fruchtkörper außen glatt . . . . . **2. Cenangium.**
        2. Sporen gefärbt, Fruchtkörper außen flaumig . . . . **3. Schweinitzia.**
    β. Sporen länglich, 2—4zellig.
      I. Sporen hyalin.
        1. Sporen immer 2zellig, Fruchtkörper außen glatt . . . . **4. Cenangella.**
        2. Sporen 2- oder 4zellig, Fruchtkörper außen flaumig . . . **5. Crumenula.**
      II. Sporen zuletzt braun bis braunschwarz.
        1. Fruchtscheibe länglich mit dickem Rand. . . . . **6. Tryblidiella.**
        2. Fruchtscheibe rundlich.
          ✕ Sporen 2zellig, Rand der Fruchtscheibe dünn . . **7. Pseudotryblidium.**
          ✕✕ Sporen 4zellig, Rand der Fruchtscheibe eingebogen **8. Rhytidopeziza.**
    γ. Sporen fädig, in ∞ Zellen geteilt . . . . . **9. Godronia.**
  b. Fruchtkörper einem mehr oder weniger entwickelten Stroma aufsitzend, anfangs unterrindig . . . . . **Dermateinae.**
    α. Sporen zu 8 im Schlauch, nicht sprossend . . . . . **10. Dermatea.**
    β. Sporen im Schlauch sprossend, derselbe dicht von kleinen Sprossconidien erfüllt. **11. Tympanis.**
B. Fruchtkörper in frischem Zustande gallertig . . . . . **Bulgarieae.**

a. Fruchtkörper sitzend oder gestielt, mit glatter, schüsselförmiger Scheibe.
α. Sporen 1zellig.
I. Sporen rund . . . . . **12. Pulparia.**
II. Sporen länglich
1. Fruchtkörper im Innern gallertig weich
X Fruchtkörper ungestielt, dünn . . . . . **13. Bulgariella.**
X X Fruchtkörper gestielt, dick . . . . . **14. Bulgaria.**
2. Fruchtkörper im Innern tropfbar flüssig-gallertig . . . **15. Sarcosoma.**
β. Sporen 2zellig.
I. Sporen ungleich 2zellig, abgerundet; auf Algen schmarotzend **16. Paryphedria.**
II. Sporen länglich, zugespitzt, 2zellig; auf Holz . . . . . **17. Sorokina.**
γ. Sporen fädig . . . . . **18. Holwaya.**
δ. Sporen mauerförmig geteilt . . . . . **19. Sarcomyces.**
b. Fruchtkörper mit gehirnartig gefalteter Scheibe.
α. Sporen 1zellig, hyalin . . . . . **20. Haematomyces.**
β. Sporen mauerförmig geteilt, schwärzlich . . . . . **21. Haematomyxa.**

Unvollkommen bekannte Gattungen der Dermateae.

A. Fruchtkörper ohne Stroma.
a. Sporen hyalin . . . . . **Crinula.**
b. Sporen braun . . . . . **Hymenobolus.**
B. Mit Stroma
a. Fruchtkörper auf ausgebreiteter Kruste . . . . . **Ephelina.**
b. Fruchtkörper auf einem höckerförmigen Stroma . . . . . **Ameghiniella.**

Zweifelhafte Gattungen der Bulgarieae.

A. Fruchtkörper *Tremella*-artig, Schläuche und Sporen bekannt . . . . . **Berggrenia.**
B. Vegetationskörper aus unregelmäßigen, gelappten Polstern bestehend, Schläuche und Sporen unbekannt . . . . . **Atichia.**

1. **Velutaria** Fuck. Fruchtkörper meist einzeln, hervorbrechend, sitzend, außen hellfarbig, durch vorstehende Zellen des Gehäuses fein flaumig, lederartig. Fruchtscheibe dunkel, dick berandet, zuletzt flach. Schläuche cylindrisch-keulig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, gerade, 1zellig, zuletzt oft 2zellig, hyalin bis bräunlich, 1reihig. Paraphysen ein Epithecium bildend, oben verbreitert und gefärbt. — Kleine, anfänglich eingesenkte Pilze mit dickem Hypothecium und Gehäuse.

Etwa 5 Arten, von denen 3 in Mitteleuropa sich finden. *V. cinereofusca* (Schwein.) Bres. auf dürren Ästen von Laubbäumen, in den Südalpen und Nordamerika. *V. rufoolivacea* (Alb. et Schw.) Fuck. auf faulender Rinde verschiedener Laubhölzer in Europa und Nordamerika weit verbreitet (Fig. 177 *A*, *B*). *V. nephrodigena* (Phill.) Sacc. auf *Nephrodium hispidum* in Neuseeland.

2. **Cenangium** Fries. Fruchtkörper einzeln oder gehäuft, zuerst eingesenkt, dann vorbrechend, ungestielt, leder- oder wachsartig, braun oder schwärzlich. Fruchtscheibe sich rundlich öffnend, erst krug-, dann schüsselförmig, berandet, oft eingerissen. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen länglich, cylindrisch bis spindelförmig, stumpf, gerade oder etwas gebogen, 1zellig, hyalin, 2reihig. Paraphysen fädig, oben etwas verbreitert. ein Epithecium bildend. — Parasitische, die Rinde durchbrechende Pilze mit pseudoparenchymatischem Gehäuse.

Über 70 Arten, die zum Teil noch der Untersuchung bedürfen. Für Mitteldeutschland sind 19 Arten angegeben.

Untergatt. I. *Encoelia* Fries. Fruchtkörper fast lederartig, groß und zuletzt verschiedentlich verbogen. Hierzu gehören fast die Hälfte der Arten. *C. furfuraceum* (Roth) De Not., mit zimmtfarbener Fruchtscheibe, an Ästen von *Alnus viridis* und *incana*. In fast ganz Europa nicht selten. *C. populneum* (Pers.) Rehm mit rotbräunlicher, oft bis 2 cm breiter Scheibe, an Ästen von Pappeln, Weiden, Eschen etc., weit durch die nördlich gemäßigte Zone verbreitet. *C. Ulmi* Tul. an berindeten, dürren Ästen von *Ulmus campestris* in Frankreich und Westdeutschland (Fig. 177 *C*, *D*). *C. impudicellum* Karst. an Zweigen von *Picea excelsa* in Finnland. *C. Bloxami* (Phill.) Sacc. auf faulendem Holz in England. *C. helvolum* Junghuhn auf *Bambusa*stengeln auf Java.

Untergatt. II. *Eucenangium* Rehm. Fruchtkörper meist wachs- oder lederartig, klein, trocken zusammengerollt. *C. ligni* Desm. auf Holz von Eichen und Kastanien, in Europa. *C. Abietis* Pers. Rehm ist auf Kiefern nicht selten anzutreffen (Fig. 177 *E—G*). Die Fruchtkörper stehen oft in großer Menge an den Ästen und besitzen eine bräunliche Fruchtscheibe. Die Sporen sind ellipsoidisch, 10—12 μ lang und 5—7 μ breit. Während der Pilz im allgemeinen sich nur zerstreut findet, kann er, durch besondere Umstände begünstigt, so massenhaft auftreten, dass er große Verwüstungen unter den Kiefern anrichtet. Das Mycel durchzieht die lebenden Zweige und fructificiert in den älteren Jahrestrieben. Es gehören zweierlei Pykniden zu diesem Pilz, die einen mit kleinen, einzelligen, stäbchenförmigen, die anderen mit sehr langen, sichelförmig gebogenen, mehrzelligen Sporen. Erstere sind unter dem Namen *Dothichiza ferruginosa* Sacc. bekannt, letztere als *Brunchorstia destruens* Eriks.

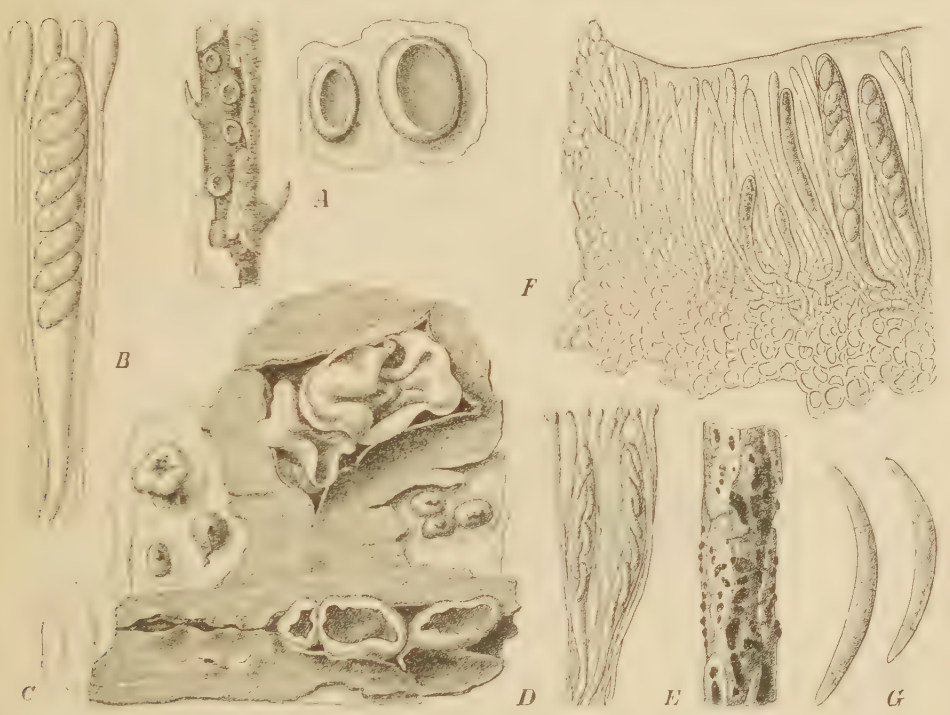


Fig. 177. *A, B Velutaria rufoolivacea* (Alb. et Schw.) Fuck. *A* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *B* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *C, D Cenangium Ulmi* Tul. *C* Habitus (4/1); *D* Schläuche und Paraphysen (380/1). — *E—G C. Abietis* (Pers.) Rehm. *E* Stück eines kranken Kiefernzweiges mit dem Pilz, nat. Gr.; *F* Stück eines Schnittes durch ein Apothecium (760/1); *G* mehrzellige Conidien (1032/1). (*A, B* nach Rehm; *C, D* nach Tulasne; *E—G* nach Frank Schwarz.)

beschrieben worden. (Vergl. Frank Schwarz: Die Erkrankung der Kiefern durch *Cenangium Abietis* 1895). Schwarz stellt als bloße Substratform zu dieser Art *C. acicolum* (Fuck.) Rehm auf Kiefernnadeln. *C. bicolor* (Ell.) Sacc. auf toten Ästen in Nordamerika. *C. Andromedae* (Schwein.) Fries auf *Andromeda arborea* in Nordamerika. *C. subnitidum* Cke. et Phill. auf *Alnus*ästen in Wales. *C. lichenoideum* Berk. et Br. in Australien. *C. Colensoi* Berk. auf den Blättern des Neuseeländischen Hanfes auf Neuseeland.

3. **Schweinitzia** Mass. Fruchtkörper gesellig, vorbrechend, sitzend, lederartig, dunkel gefärbt, außen mehlig bestäubt durch sehr feine, septierte Härchen. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen 1zellig, glatt, elliptisch, gefärbt. Paraphysen keulig.

1 Art, *S. phaeospora* (Cooke) Mass., in England. — Der Hauptunterschied gegenüber *Cenangium* liegt in der flaumigen Behaarung und in der dunklen Färbung der Sporen. Die 2. Art von Massee, *S. rufoolivacea* (Alb. et Schw.) Mass., gehört zu *Velutaria*. Wahrscheinlich ist deshalb die Gattung überhaupt zu letzterer hinzuzuziehen.

4. **Cenangella** Sacc. Fruchtkörper meist vereinzelt, zuerst eingesenkt, sitzend oder sehr kurz gestielt, trocken meist gefaltet, lederig, braun. Fruchtscheibe zuletzt krug-, seltener scheibenförmig. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder spindelförmig, gerade, 2zellig, hyalin, 1- oder 2reihig. Paraphysen fädig, meist hyalin, gefärbt und ein Epithecium bildend. — Pilze vom Aussehen der *Cenangium*-Arten, nur mit 2zelligen Sporen. Fruchtgehäuse parenchymatisch, gegen den Rand hin mit stark verlängerten Zellen.

Etwa 15 Arten, die noch der näheren Untersuchung bedürfen. In Mitteleuropa finden sich 5 Arten. *C. Rhododendri* (Ces.) Rehm an dürren Kapseln von Alpenrosen in den Hochalpen. Auf derselben Pflanze wächst *C. Bresadolae* Rehm, welche zum Unterschied von voriger kleine, runde Conidien abschnürt. *C. Ericae* (Niessl) Rehm auf den Ästen von *Calluna vulgaris* in Steiermark. *C. urceolata* Ell.) Sacc. auf *Clethra alnifolia* in Nordamerika.

Anmerkung. Hierher ist **Phaeangella** Sacc. zu ziehen, die sich nur durch die meist gefärbten Sporen unterscheidet. Massee stellt dazu 3 englische Arten.

5. **Crumenula** de Not. Fruchtkörper meist vereinzelt, anfangs eingesenkt, dann hervorbrechend, sitzend, bisweilen kurz gestielt, außen etwas feinhaarig, wachsartig-häutig, trocken gefaltet. Fruchtscheibe rundlich, krugförmig, scharf berandet. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen länglich oder spindelförmig, quergeteilt, 2—4zellig, hyalin, mehrreihig. Paraphysen fädig, nicht verbreitert, hyalin. — Schwer sichtbare, kleine, dunkelfarbige Pilze, auf Holz. Gehäuse parenchymatisch, nach außen zu sich in Fäden auflösend, welche den Fruchtkörper behaart erscheinen lassen.

Nach Saccardo 3 Arten. *C. sororia* Karst. an Kiefernzweigen in Westdeutschland und Finnland. *C. pinicola* (Rebent.) Karst. ebenfalls an Kiefern in Süddeutschland und Nordeuropa (Fig. 178 *A—C*). *C. nardincola* Rehm an Halmen von *Nardus stricta* in Tirol.

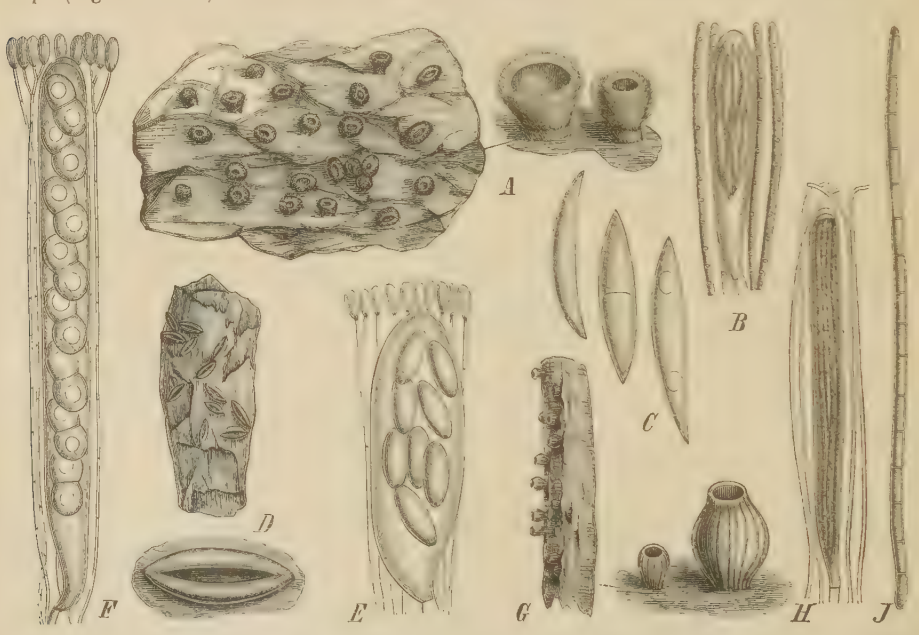


Fig. 178. *A—C Crumenula pinicola* (Rebent.) Karst. *A* Habitus des Pilzes auf Kiefernrinde und einige Fruchtkörper, vergr.; *B* Schlauch mit Paraphysen, vergr.; *C* Sporen, stärker vergr. — *D, E Tryblidiella elevata* (Pers.) Rehm. *D* Habitus, nat. Gr., und ein Fruchtkörper vergr.; *E* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *F Pseudotryblidium Neesii* (Flot.) Rehm, Schlauch mit Paraphysen, vergr. — *G—J Godronia Urceolus* (Alb. et Schw.) Karst. *G* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *H* Schlauch mit Paraphysen, vergr.; *J* Spore, stark vergr. (Alles nach Rehm.)

6. **Tryblidiella** Sacc. (*Tryblidium* Duf. non Rebent., *Brunaudia* Sacc.[?]). Fruchtkörper vereinzelt, hervorbrechend, sitzend, lederartig, länglich, gerade oder gebogen, seltener sternförmig. Fruchtscheibe eingesenkt, flach, mit dicken Rändern, trocken ge-

schlossen. Schläuche cylindrisch oder eiförmig, dickwandig, 8—4sporig. Sporen ellipsoidisch, quer in 2—4 Zellen geteilt, zuletzt dunkelbraun, 1—2reihig. Paraphysen verbreitert, gefärbt, ein Epithecium bildend. — *Hysterium*-artige, auf Holz wachsende Pilze, die sich durch das farbige Hypothecium von den *Hysteriaceae* gut unterscheiden. Jod bläut die Fruchtschicht.

Etwa 17 Arten, davon 3 in Mitteleuropa. *T. elevata* (Pers.) Rehm auf dürren Buchsbaumästen in der Schweiz (Fig. 178 *D*, *E*). *T. rufula* (Spreng.) Sacc. an trockenem Holz, bei Triest und in Nordamerika. *T. Ellisii* Rehm in Nordamerika. *T. Beccariana* (Ces.) Sacc. an Monocotylenblattstielen in Indien.

7. **Pseudotryblidium** Rehm. Fruchtkörper hervorbrechend, sitzend, später kurz und dick gestielt, mattschwarz, trocken gerunzelt, wachsartig fest. Fruchtscheibe rundlich, flach, später etwas gewölbt, wenig berandet. Schläuche ellipsoidisch-keulig, 8(—4)sporig. Sporen ei- oder spindelförmig, zuletzt in 2 Zellen geteilt, hyalin, später braun, 2reihig. Paraphysen ästig, oben gefärbt und ein Epithecium bildend. — Rinden bewohnende, kleine Pilze mit gefärbtem Hypothecium und dickem Gehäuse. Schläuche durch Jod nicht gebläut.

1 Art an glatter Tannenrinde in den Alpen und in Schlesien, *P. Neesii* (Flot.) Rehm wurde früher zu den Flechten gerechnet (Fig. 178 *F*).

8. **Rhytidopeziza** Speg. Fruchtkörper hervorbrechend, sitzend, hornartig oder fast kohlig, schwarz, fein und dicht gerippt-runzelig. Fruchtscheibe becherförmig, mit eingebogenem Rand. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen länglich, quer geteilt, 4zellig, dunkelbraun. Paraphysen fädig.

1 oder 2 Arten. *R. nigro-cinnabarina* (Schw.) Sacc. auf verschiedenen Laubhölzern weit verbreitet durch Amerika, Afrika, Neuseeland. Die Stellung des Pilzes ist noch nicht ganz sicher.

9. **Godronia** Moug. Fruchtkörper vereinzelt, anfangs eingesenkt, dann durch die lappig gesprengte Oberhaut vorbrechend, kurz gestielt, stumpf kegel- oder kelchförmig, lederig, glatt. Fruchtscheibe scharf berandet, krugförmig, rundlich. Schläuche meist cylindrisch, 8sporig. Sporen fädig oder stäbchenförmig, quer in ∞ Zellen geteilt, hyalin. Paraphysen fädig. — Durch die kelchförmige Form sehr ausgezeichnete Pilze an Ästen. Das Fruchtgehäuse wird aus verlängerten, faserartigen Zellen gebildet. Jod bläut den Schlauchporus.

Saccardo rechnet 19 Arten hierher, die von Rehm in 2 Untergattungen untergebracht werden. 6 Arten in Deutschland.

Untergatt. I. *Eugodronia* Rehm. Fruchtkörper kelchförmig, Schläuche cylindrisch, Sporen fadenförmig. *G. Urceolus* (Alb. et Schw.) Karst., bis 1,5 mm hohe, kelchförmige, braune Fruchtkörper mit krugförmig vertiefter, grauweißer Scheibe (Fig. 178 *G*—*J*). Auf den Ästen verschiedener Sträucher in Europa und Nordamerika, sehr zerstreut. Hierzu gehören nach Brefeld zweierlei Pykniden. Die einen mit lang spindelförmigen, hyalinen, 3zelligen Sporen fanden sich auf dem Substrat zwischen den Fruchtkörpern, die andern mit 1zelligen, hyalinen, cylindrischen, kurzen Sporen bildeten sich in der Cultur auf den gelblich-grünen Mycelien. *G. Viburni* (Fuck.) Rehm auf Zweigen von *Viburnum Opulus* in Westdeutschland und Schweden. *G. Ledi* (Alb. et Schw.) Karst. auf *Ledum palustre* in Deutschland, Nordeuropa und England. *G. Ericae* (Fr.) Rehm an *Calluna vulgaris* in Deutschland, England und Schweden. *G. urceoliformis* Karst. an *Vaccinium Myrtillus* in Nordeuropa, Deutschland und England.

Untergatt. II. *Mühlenbeckia* Lév. Fruchtkörper stumpf-kegelförmig, gerippt, schwarz. Schläuche keulig. Sporen stäbchenförmig. *G. Mühlenbeckii* Moug. et Lév., ein noch wenig bekannter, durch die gerippten Fruchtkörper sehr auffälliger Pilz. An Halmen von *Phragmites communis* im Elsass. Hierzu gehören schwärzliche, gerippte Pykniden mit gekrümmten mehrzelligen, hyalinen Sporen.

10. **Dermatea** Fries (*Dermatella* Karst., *Pezicula* Tul.). Fruchtkörper einzeln oder gehäuft, meist aus einem unter der Rinde befindlichen, mehr oder weniger entwickelten Stroma hervorbrechend, sitzend oder kurz gestielt, wachs- oder lederartig, schwarz oder braun. Fruchtscheibe zuerst rundlich geschlossen, zuletzt scheibenförmig geöffnet.

Schläuche keulig, dickwandig, mit 8 oder nur 4 entwickelten Sporen. Sporen ellipsoidisch oder spindelförmig, abgerundet, gerade oder etwas gebogen, zuerst 1zellig, später bis 4- und 6zellig, hyalin, zuweilen bräunlich, 2reihig. Paraphysen septiert, an der Spitze verbreitert und gefärbt, ein Epithecium bildend. — Parasitische, namentlich in den Tropen lebende Pilze mit dickem, meist gefärbtem Hypothecium. Jod bläut den Schlauchporus.

60 oder mehr, zum Teil noch wenig bekannte Arten, von denen 24 in Mitteleuropa sich finden. Wir sind noch wenig unterrichtet, ob die Arten den von ihnen befallenen Pfl. verderblich werden können. Von sehr vielen sind Pykniden bekannt. Nach der Anzahl der Sporenteilungswände hauptsächlich werden Untergattungen unterschieden, die erst noch durch entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen bessere Stütze bekommen müssen.

Untergatt. I. *Eudermatea* Tul. Sporen meist nur 1zellig, selten später 2zellig. Fruchtkörper auf einem unterrindigen Stroma sitzend. *D. Cerasi* (Pers.) de Not., entwickelt auf gelbgrünem Stroma die bräunlichen Fruchtkörper mit rötlicher Scheibe Fig. 179 *A—D*. Auf Kirschenästen in Europa und Nordamerika weit verbreitet. Als zugehörig sind 2 Pyknidenformen zu betrachten, deren Sporen wesentlich von einander abweichen. *D. Rhododendri* Rehm an dürren Ästen von *Rhododendron ferrugineum*, in den Hochalpen von Tirol. *D. Pseudoplatani* Phill. an *Acer Pseudoplatanus* in England. *D. acicola* Briard et Sacc. an den Nadeln von Wachholder in Frankreich. *D. phyllophila* Peck auf den Nadeln von *Abies balsamea* in Nordamerika. *D. Pini* Phill. et Harkn. auf Rinde von *Pinus* in Californien. *D. australis* (Speg.) Sacc. auf *Fagus betuloides* in Patagonien. *D. rufa* Cooke in Natal.

Untergatt. II. *Pezicula* Tul. (als Gatt.) Sporen später durch Querteilung 2—4zellig. Fruchtkörper auf einem unterrindigen Stroma, hellfarbig, meist kurz gestielt. Tulasne trennte die Gattung nicht blos der Ascosporen, sondern auch der Conidien wegen von *Eudermatea* ab. Während letztere Gattung nur lanzettliche, gebogene Conidien hat, sind dieselben bei *Pezicula* eiförmig bis länglich, gerade. Wie Rehm richtig bemerkt, empfiehlt sich vorläufig eine Trennung auf die Gestalt der Conidien hin nicht, weil unsere Kenntnisse dieser Nebenfruchtformen noch sehr mangelhaft sind. *D. carpinea* (Pers.) Rehm auf *Carpinus* und *Fagus* besitzt kurzgestielte bis 1—3 cm breite Fruchtkörper mit gelblicher Scheibe; in Europa und Nordamerika (Fig. 179 *E*). Die Conidien werden auf der Oberfläche des jugendlichen Stromas gebildet und sind entweder sehr zart, stäbchenförmig oder länglich stumpf und viel größer. Ähnliche Nebenfruchtformen bietet auch *D. Coryli* Tul. Rehm auf *Corylus*-ästen in Frankreich und Deutschland. *D. Alni* (Fuck.) Rehm auf Erlenästen in Deutschland und dem Alpengebiet. *D. cinnamomea* (Pers.) Rehm mit zimmtbrauner Scheibe, auf Eichenästen in Deutschland, der Schweiz und England. *D. Rubi* (Lib.) Rehm (*Pezicula rhabarbarina* Tul.) kommt an dürren *Rubus*ranken in Europa vor. *D. populea* (Hazsl.) Lindau an Wurzeln von *Populus nigra* in Ungarn. *D. Kalmiae* (Peck) Cke. auf *Kalmia angustifolia* in Nordamerika.

Untergatt. III. *Dermatella* Karst. (als Gatt.) Sporen zuletzt 2—4—6teilig, bräunlich, oft nur 4 ausgebildet im Schlauch. Fruchtkörper dick und kurz gestielt, braunschwarz. *D. Frangulae* (Pers.) Tul. mit schwärzlich brauner Fruchtscheibe und gewöhnlich nur 4 Sporen im Schlauch. An Ästen von *Rhamnus frangula* in Europa (Fig. 179 *F, G*). Als Pyknidenpilz gehört dazu *Sphaeronema versiformis* Alb. et Schw. *D. Prunastri* (Pers.) Fries auf Ästen von Pflaumen, Aprikosen, Schlehen etc., nicht selten durch Europa und Nordamerika. Pyknidenform ist *Sphaeronema spurium* Fr. *D. Houghtonii* Phill. auf *Prunus lusitanica* in England.

11. **Tympanis** Tode. Fruchtkörper aus einem unterrindigen, wenig entwickelten Stroma hervorbrechend, einzeln oder gehäuft, meist kurz und dick gestielt, hornartig, schwarz. Fruchtscheibe rundlich sich öffnend, später schüsselförmig. Schläuche cylindrisch-keulig, dickwandig, 8sporig. Sporen eiförmig, länglich oder spindelförmig, 1- bis ∞zellig, selten entwickelt, sondern schon vor der Reife aussprossend zu unzähligen, den Schlauch dicht erfüllenden, winzigen Conidien. Paraphysen gabelig geteilt, oben verbreitert und gefärbt, ein dickes Epithecium bildend. — Dunkelfarbige, der Gatt. *Dermatea* äußerlich ähnliche, parasitische Pilze mit dickem, gefärbtem Hypothecium. Schläuche durch Jod nicht gefärbt.

Über 25 Arten, wovon 20 in Mitteleuropa sich finden. Viele Arten sind noch der genaueren Untersuchung bedürftig, da man bisher ausgebildete Schlauchsporen bei ihnen nicht fand. *T. conspersa* Fr. mit dick gestielten, außen weißmehlig bestäubten Fruchtkörpern, an

Ästen verschiedener Laubbäume in Europa und Nordamerika weit verbreitet. *T. Prunastri* (Fuck.) Rehm an *Prunus spinosa* in Mitteldeutschland. *T. Ligustri* (Tul.) Rehm auf *Ligustrum vulgare* in Deutschland, Österreich, England und Frankreich. Die Sprossconidien aus den Schläuchen wachsen entweder zu kurzen Mycelien aus, die wieder Conidien in reichlicher Zahl producieren, oder sprossen unmittelbar hefeartig weiter. *T. Pinastri* Tul. mit glänzend

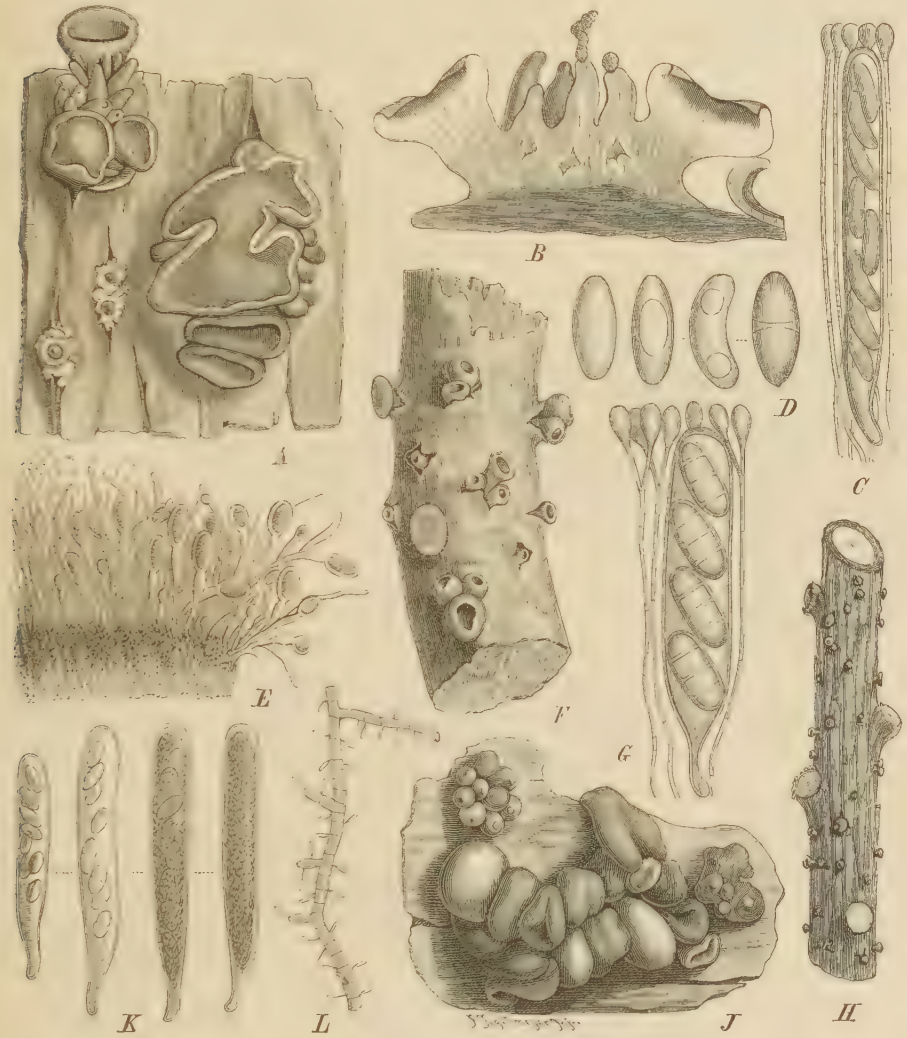


Fig. 179. *A—D Dermatea Cerasi* (Pers.) de Not. *A* Habitus (10/1); *B* Querschnitt durch Apothecien und Pykniden (10/1); *C* Schlauch mit Paraphysen, vergr.; *D* Sporen, stark vergr. — *E D. carpinea* (Pers.) Rehm, Stück eines Conidienlagers, stark vergr. — *F, G D. frangulae* (Pers.) Tul. *F* Habitus, vergr.; *G* Schlauch mit Paraphysen, vergr. — *H—L Tympanis Pinastri* Tul. *H* Habitus, nat. Gr.; *J* einige Fruchtkörper (20/1); *K* Schläuche in verschiedenen Reifestadien, zuletzt von Sprossconidien vollgestopft (350/1); *L* Stück des conidientragenden Mycels (350/1). (*A, B, E, F, J* nach Tulasne; *C, D, G, H* nach Rehm; *K, L* nach Brefeld.)

schwarzer Scheibe; auf Nadelholzästen in Europa bis ins Hochgebirge weit verbreitet (Fig. 179 *H—L*). Auch bei dieser Art findet im Schlauch und am Mycel eine reichliche Production von Hefeconidien statt; ähnliche Conidien wie am Mycel entstehen auch in Pycniden. In Bezug auf die Bildung von Hefeconidien verhielt sich *T. truncatula* (Pers.) Rehm auf Buchenästen ähnlich. *T. turbinata* Schw. auf *Diervilla*- und *Viburnum*-Ästen in Nordamerika. *T. antarctica* Speg. auf *Fagus betuloides* in Patagonien.

12. **Pulparia** Karst. Fruchtkörper umgekehrt kegelförmig, gestielt, wachsartig-gelatinös. Fruchtscheibe flach bis gewölbt. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen kugelig, hyalin, 1reihig. Paraphysen fädig.

3 noch wenig bekannte Arten. *P. arctica* Karst. auf faulendem Weidenholz in Finnland. *P. spongiosa* (Peck) Sacc. auf Fichtenzweigen in Nordamerika. *P. australis* Speg. auf faulem Holz in Südbrasilien.

13. **Bulgariella** Karst. Unterscheidet sich von *Bulgaria* durch die sitzenden, dünneren, glatten Fruchtkörper, deren Scheibe zuletzt gewölbt ist. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen schwärzlich, ellipsoidisch.

2 Arten, die noch genauer zu untersuchen sind: *B. pulla* Fr.) Karst. an feuchtem Kiefernholz, in England und Nordeuropa. *B. nigrita* Fr. auf Tannenholz in Ruthenien.

14. **Bulgaria** Fries. Fruchtkörper gesellig, kurz und dick gestielt, unterrindig, dann hervorbrechend, außen runzelig oder feinwarzig, dunkel gefärbt, gallertig, trocken zusammenfallend und hornartig. Fruchtscheibe sich rundlich öffnend, krugförmig, dann

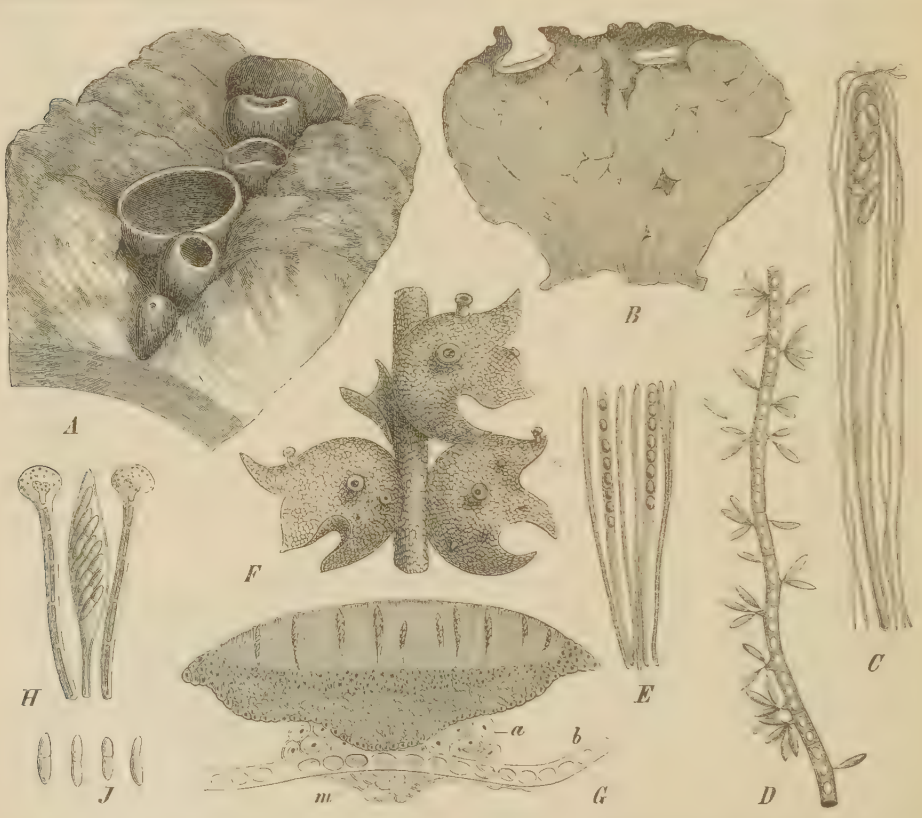


Fig. 180. *A—D Bulgaria polymorpha* (Oed.) Wettst. *A* Habitus des Pilzes zwischen Eichenborke, nat. Gr.; *B* Fruchtkörper im Längsschnitt (2/1); *C* Schlauch mit Paraphysen; *D* Conidientragender Mycelfaden (300/1). — *E Sarcosoma javanicum* Rehm, Schlauch mit Paraphysen (90/1). — *F—J Paryphedria Heimerlii* Zuk. *F* Habitus des Pilzes auf *Jungermannia quinquedentata*, wenig vergr.; *G* Schnitt durch den Fruchtkörper (300/1), *a* Algenzellen, *b* B. der *Jungermannia*, *m* Mycel; *H* Schlauch mit Paraphysen (800/1); *J* Sporen (1000/1). (*A* Original; *B* nach Tulasne; *C* nach Rehm; *D* nach Brefeld; *E* nach Lindau; *F—J* nach Zukal.)

flach, endlich umgeschlagen und verbogen, berandet, schwarz. Schläuche cylindrisch-keulig, oben verdickt, 8(—4-)sporig. Sporen ellipsoidisch, schwach gebogen, 1zellig, erst hyalin, dann braun, 1reihig. Paraphysen fädig, an der Spitze verbreitert, ein gefärbtes Epithecium bildend. — Auf Holz gesellig wachsende, größere Pilze mit gallertig fädigem Gehäuse. Jod bläut den Schlauchporus.

Wenige Arten, wovon 3 in Deutschland sich finden. Die bekannteste ist *B. polymorpha* (Oeder) Wettst. (*B. inquinans* [Pers.] Fr.), die hauptsächlich an gefällten Eichen und Buchen in Europa und Nordamerika sich häufig findet (Fig. 180 *A—D*). Die Fruchtkörper stehen meist dicht gedrängt und sind bis 4 cm hoch und breit, mit glänzend schwarzer Scheibe und brauner Außenseite. Durch die massenhaft ausgeschleuderten Sporen wird das Substrat weithin schwarz gefärbt. Während die Art bisher für harmlos saprophytisch gehalten wurde, soll sie nach Ludwig und Thümen auch als echter Parasit das Absterben junger Eichen verursachen können.

Bevor die Fruchtkörper sich zur Schlauchbildung anschicken, findet in den Falten und Rissen Conidienbildung statt. Auf dem Objectträger keimen die 4 bräunlichen und die 4 hyalinen, etwas kleineren Sporen, die jeder Schlauch enthält, entweder vegetativ aus oder schicken sich bald zur Conidienbildung an. In Reihenculturen sprossen die Conidien immer wieder hefeartig aus und zeigen niemals Fadenauskeimung.

15. **Sarcosoma** Caspary (*Barkardia* Schmid.). Fruchtkörper meist gesellig, kugelig oder eiförmig bis cylindrisch-bauchig, außen meist runzelig oder feinkörnig, gallertig weich. Fruchtscheibe rundlich sich öffnend, flach schüsselförmig, dick berandet. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 1zellig, 1reihig. Paraphysen fädig, oben verbreitert. — *Bulgaria*-artige Pilze, deren Inneres mit gallertiger, tropfbarer Flüssigkeit erfüllt ist. Schlauchschicht durch Jod nicht gefärbt.

2 Arten. *S. globosum* (Schmid.) Casp., in Deutschland und Nordeuropa. Der seltene, bis zur Faustgröße anwachsende Pilz findet sich gesellig über Moosen und Kiefernnadeln. *S. javanicum* Rehm an Holz auf Celebes (Fig. 180 *E*). Rehm stellt mit Zweifel noch 2 weitere Arten hierher, nämlich *Bulgaria rufa* Schw. aus Nordamerika und *B. arenaria* Pers. von unbekannter Herkunft.

Die Berechtigung der Gattung, *Bulgaria* gegenüber, liegt hauptsächlich in der tropfbarflüssigen Beschaffenheit des Fruchtkörperinnern und in dem Vorkommen am Boden. Wie weit es berechtigt ist, daraufhin Gattungen zu trennen, müssen ausführlichere Untersuchungen zeigen.

16. **Paryphedria** Zuk. Fruchtkörper vereinzelt, sitzend, urnenförmig, außen glatt, gallertig-fest, trocken hornartig. Fruchtscheibe erst geschlossen, dann rundlich sich öffnend, kruglörmig eingesenkt, dann flach ausgebreitet, breit kragenartig berandet. Schläuche keulig, etwas zugespitzt, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder an einem Ende etwas angeschwollen, ungleich 2zellig, hyalin, zuletzt bräunlich, 1reihig. Paraphysen fädig, oben verbreitert, ein bräunliches Epithecium bildend. — Auf Algen schmarotzende Pilze mit parenchymatischem, dunkel gefärbtem Gehäuse.

1 Art in Niederösterreich, *P. Heimerlii* Zuk., auf Algen, die auf Moosen sitzen, schmarotzend (Fig. 180 *F—J*). — Zukal bringt den Pilz zu den Halbflechten; ob die Stellung bei den Bulgarieen die richtige ist, müssen weitere Untersuchungen lehren.

17. **Sorokina** Sacc. Fruchtkörper kreiselförmig, sitzend, gallertig. Schläuche cylindrisch-keulig. Sporen ellipsoidisch länglich, beidendig zugespitzt, 2zellig, braun. Paraphysen fädig.

1 Art an Holz in Venezuela, *S. microspora* (Berk.) Sacc.

18. **Holwaya** Sacc. Fruchtkörper wie bei *Bulgaria polymorpha*. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen lang fadenförmig, mit vielen Öltröpfchen, hyalin. Paraphysen fädig.

1 Art auf faulem Holz in Nordamerika, *H. Ophiobolus* (Ell.) Sacc. Die Sporen, welche den Pilz allein von *Bulgaria* unterscheiden, sind etwas gekrümmt und an einem Ende spitzer, 40—75 μ lang und 3—4 μ breit.

19. **Sarcomyces** Massee. Fruchtkörper hervorbrechend, fast sitzend, etwas gallertig. Fruchtscheibe flach, scharf berandet. Schläuche cylindrisch, 4sporig. Sporen braun, mauerförmig geteilt, 1reihig. Paraphysen fädig.

1 unvollkommen bekannte Art, *S. vinosus* (Berk. et Curt.) Mass., auf Holz in Venezuela und Carolina. — Es ist zweifelhaft, ob der Pilz seiner Sporen wegen zu den Bulgarieen gerechnet werden kann.

20. **Haematomyces** Berk. et Br. Fruchtkörper tremellaartig, gelappt, mit gehirnartigen Furchen und Wölbungen. Scheibe unberandet. Schläuche blasig. Sporen ellipsoidisch, hyalin.

2 Arten. *H. spadiceus* Berk. et Br. auf faulendem Holz auf Ceylon. *H. orbicularis* Peck auf Holz von *Castanea* in Nordamerika. — Die Gattung ist bisher nicht genauer bekannt und bedarf weiterer Studien, um ihre Stellung aufzuklären.

21. **Haematomyxa** Sacc. Fruchtkörper tremellaartig, mit gehirnartigen Falten und Wölbungen. Schläuche breit keulig. Sporen länglich, mauerförmig geteilt, schwärzlich.

1 Art auf faulendem Eichenholz in Nordamerika, *H. vinosa* (Cke. et Ell.) Sacc. — Von *Haematomyces* durch die mauerförmig geteilten Sporen verschieden, aber noch ebenso der Untersuchung bedürftig wie diese Gattung.

Unvollkommen bekannte Gattungen der Dermateae.

Crinula Fries (*Ditiola* Schulz. non Fr.). Fruchtkörper gesellig, anfangs keulig und conidientragend, später scheibig und schlauchführend, mit fast hornartigem Stiel. Fruchtscheibe flach, etwas schleimig. Schläuche keulig. Sporen fädig, 1zellig, hyalin. — Gesellig wachsende, im Substrat wurzelnde Pilze.

Saccardo führt 4 Arten an, die alle noch sehr der Untersuchung bedürfen. *C. mucosa* (Schulz.) Sacc. auf faulender Pappelrinde in Slavonien. *C. caliciiformis* Fr. auf Lindenrinde in Nordeuropa.

Hymenobolus Mont. Fruchtkörper hervorbrechend, einzeln oder gehäuft, braunschwarz, sitzend, lederartig. Fruchtscheibe krugförmig, mit etwas eingebogenem Rand. Schläuche cylindrisch, 8sporig, zuletzt elastisch vorspringend. Sporen länglich, 1zellig, braun, 1reihig. Paraphysen fädig. Unter der Epidermis von *Agave*-B. sich bildend und dieselbe sternförmig aufreißend.

1 Art auf abgestorbenen Blättern von *Agave americana* in Nordafrika, *H. Agaves* Dur. et Mont. Die Stellung dieses Pilzes bleibt noch sehr zweifelhaft, da vorspringende Schläuche sich sonst nur bei den Ascobolaceen finden.

Ephelina Sacc. (*Ephelis* Phill. non Fr.) Fruchtkörper einer ausgebreiteten, schwarzen Kruste aufsitzend, wachs- oder etwas lederartig, sitzend, klein. Fruchtscheibe anfangs geschlossen, dann scheibenförmig. Schläuche 8sporig. Sporen länglich, hyalin, 1zellig.

Saccardo stellt zu dieser Gattung 5 Arten, deren Typus die englische *E. Rhinanthi* (Phill.) Sacc. Da der Pilz eine Art Stroma besitzt, so gehört er vielleicht in die Nähe von *Tympanis*. 3 weitere Vertreter kommen in Deutschland vor, sind aber bisher noch nicht in reifem Zustande gefunden worden.

Ameghiniella Speg. Fruchtkörper auf einem höckerförmigen Stroma unter der Rinde hervorbrechend, büschelig an der Basis verwachsen, oft zusammenfließend, dünn, häutig, fest, wellig verbogen, schwarz. Fruchtscheibe ausgebreitet. Schläuche klein, 8sporig. Sporen klein, cylindrisch, hyalin. — Kleine Rindenbewohner mit dünnem Gehäuse. Schläuche durch Jod nicht gebläut.

1 Art auf *Fagus betuloides* in Patagonien, *A. australis* Speg. Durch das dünne Epithecium abweichend von den übrigen Gattungen. Nähere Untersuchung wird der Gattung einen andern Platz anweisen.

Zweifelhafte Gattungen der Bulgarieae.

Berggrenia Cooke. Fruchtkörper fleischig, von *Tremella*-Consistenz, fast sitzend, umgekehrt eiförmig oder fast spatelig, mit Falten, auf deren Innenseite das Hymenium sitzt (?). Schläuche 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder kugelig, hyalin. Paraphysen 0 (?).

1 oder 2 Arten auf Neuseeland. *B. aurantiaca* Cooke an Holz, rötlich.

Die unzulängliche Beschreibung Cooke's macht ein Urteil über die Stellung des Pilzes nicht möglich.

Atichia Flot. Vegetationskörper aus sitzenden, schwarzbraunen, unregelmäßig gelappten Polstern bestehend, die aus unregelmäßig rundlichen, von gelatinöser Masse umgebenen, hyalinen Zellen gebildet und an der Oberfläche mit kurzgestielten, rundlichen, flachen oder gewölbten, später in der Mitte einsinkenden Wärzchen bedeckt sind. Apothecien nicht mit Sicherheit bekannt. Jod bläut meist die Gallerte.

Die merkwürdige einzige Art, *A. glomerulosa* (Ach.) Flot., findet sich zerstreut auf Tannennadeln in Deutschland und wurde früher allgemein den Gallertflechten zugezählt. In den Wärzchen des Vegetationskörpers finden sich zahlreiche, reihenförmige Conidienschnüre (?). Als dazu gehörig werden Pykniden betrachtet, mit kleinen nadelförmigen Sporen. Seit Millardet's Untersuchung ist unsere Kenntnis der viel umstrittenen Gattung nur wenig gefördert worden. Ihre Stellung bleibt, solange die Schläuche nicht gefunden sind, eine sehr zweifelhafte.

IX. Cordieritidaceae.

Fruchtkörper auf einem strangförmig verzweigten Stroma an den Enden der Zweige sitzend, zuletzt napfig offen. Schläuche 8sporig. Sporen hyalin, 1zellig.

Einzige Gattung

Cordierites Mont. Stroma hart kohlig, sehr verzweigt und leicht zerbrechlich. Fruchtkörper berandet, napfig, an den Enden der Zweige sitzend. Schläuche keulig, meist 8(seltener 6-)sporig. Sporen länglich, hyalin, 1reihig.

Eine noch wenig bekannte Gattung mit 4 Arten nach Saccardo. Alle bewohnen Amerika. *C. guyanensis* Mont. auf faulendem Holz in Guyana.

X. Cyttariaceae.

Fruchtkörper in oberflächlichen Höhlungen eines knollenförmigen Stromas sitzend. Schläuche 8sporig. Sporen 1zellig, hyalin.

Einzige Gattung

Cyttaria Berk. Stroma knollig, meist gestielt, auf Buchenästen schmarotzend, anfangs hart, bei der Reife in Gallerte zerfließend. Apothecien dem Stroma eingesenkt. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, hyalin. Paraphysen fädig, in Gallerte zerfließend.

Etwa 6 Arten bekannt, welche außer zweien in Patagonien und Feuerland vorkommen. Die rundlichen Stromata bedecken die Äste der Buchen oft in großer Zahl und werden von den Eingeborenen roh gegessen. In vielen Gegenden Patagoniens bilden diese Pilze die einzige vegetabilische Nahrung. Durch den Angriff des Pilzes wird eine abnorme Holzproduction hervorgerufen, worüber E. Fischer (Bot. Zeit. 1888, einige nähere Mitteilungen macht. Derselbe Autor hat auch die Entwickelungsgeschichte und Anatomie untersucht. Das Stroma besteht aus gallertigem Grundgewebe, das von einzelnen festeren Hyphensträngen durchzogen wird. Die Apothecien entwickeln sich unter der Oberfläche des Stromas und brechen erst später durch. Als Nebenfruchtformen sind bisher mit Sicherheit nur Conidienbehälter mit Microconidien (Spermatien) bekannt, welche in der stielartigen Verlängerung des Stromas sitzen. *C. Darwinii* Berk. und *C. Berterii* Berk. sind bereits von Darwin in Patagonien entdeckt worden. *C. Gunnii* Berk. in Tasmanien (Fig. 181 *A*). *C. Harioti* E. Fisch. auf Buchen im Feuerland (Fig. 181 *B*, *C*).

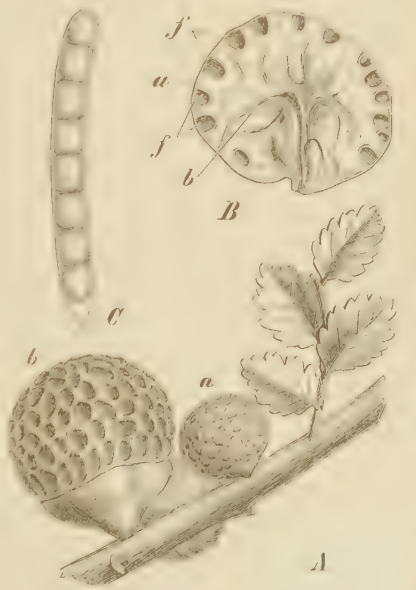


Fig. 181. *A Cyttaria Gunnii* Berk., Habitus, nat. Gr., *a* reifes, *b* unreifes Stroma mit ausgefallenen Apothecien. *B*, *C C. Harioti* L. Fisch. *B* Längsschnitt durch ein Stroma mit randständigen Fruchtkörpern *f*, *a* Rinde, *b* Adern, nat. Gr.; *C* reifer Schlauch (720/1). (*A* Original; *B*, *C* nach L. Fischer.)

Die Stellung im System ist immer noch unsicher, obwohl es kaum zweifelhaft sein dürfte, dass die Cyttarien den Discomyceten angehören.

Anhang.

Phymatosphaeriaceae.

Stroma höckerig, klein, wachsartig, häutig bis kohlig, oberflächlich an B. Fruchtkörper eingesenkt, sich nicht öffnend, mit nur einem Schlauch.

Die von Spegazzini und Saccardo hierher gerechneten Gattungen sind alle noch zu wenig bekannt, als dass sich bereits jetzt ein Schluss auf ihre systematische Stellung ziehen ließe. Vielleicht hat Saccardo Recht, wenn er sie vorläufig den Tuberaceen angliedert.

A. Sporen 1zellig, hyalin . . . . . **1. Philippsiella.**
B. Sporen 2—8zellig, hyalin oder gefärbt.
  a. Stroma lebhaft gefärbt, Sporen hyalin, 2zellig . . . . . **2. Leptophyma.**
  b. Stroma dunkel gefärbt.
    α. Stroma halbkugelig, eingedrückt, Sporen hyalin, 2zellig . . . **3. Microphyma.**
    β. Stroma nicht so, Sporen 4—6zellig.
      I. Stroma punktförmig, Sporen spindelförmig, 4—6zellig . . . **4. Harknessiella.**
      II. Stroma halbkugelig bis umgekehrt-glockig, Basis angeschwollen, andersfarbig, Sporen keulig, 6zellig . . . . . **5. Molleriella.**
      III. Stroma länglich, rauh, Sporen 6—8zellig . . . . . **6. Eurytheca.**
C. Sporen mauerförmig geteilt.
  a. Stroma lebhaft gefärbt, Sporen fast hyalin . . . . . **7. Ascomycetella.**
  b. Stroma schwarz
    α. Stroma flach höckerartig, zart, Sporen gefärbt . . . . . **8. Cookella.**
    β. Stroma höckerartig, eingedrückt, Sporen hyalin . . . . **9. Phymatosphaeria.**

1. **Philippsiella** Cooke. Stroma kugelig, dann flach, punktförmig. Schläuche sackartig. Sporen ellipsoidisch oder länglich, 1zellig, hyalin. Paraphysen 0.

1 Art, *T. atra* Cooke, auf den Blättern von *Quercus virens* in Georgien (Nordamerika).

2. **Leptophyma** Sacc. Stroma klein, flach, zart, gelb. Schläuche birnförmig. Sporen 2zellig, hyalin. Paraphysen 0.

1 Art, *L. aurantiacum* (Ell. et Mart.) Sacc., auf den Blättern von *Quercus laurifolia* in Florida. Es sollen Conidien vorhanden sein.

3. **Microphyma** Speg. Stroma halbkugelig, eingedrückt, dünn, schwarz, mit zahlreichen Behältern, in denen je ein keuliger bis birnförmiger Schlauch sitzt. Sporen 2zellig, fast hyalin.

4 Arten in Amerika. *M. Puiggarii* Speg. in Südbrasilien, *P. Fuchsiae* Pat. auf Fuchsiablättern in Ecuador. *M. Ilicis* (Ell.) Speg. auf Blättern von *Ilex glabra* in Nordamerika.

4. **Harknessiella** Sacc. Stroma punktförmig, schwarz, innen purpurn. Schläuche keulig. Sporen spindelförmig, 6zellig. Paraphysen vorhanden.

1 Art, *H. purpurea* (Phil. et Harkn.) Speg. auf den Blättern von *Garrya elliptica* in Californien.

5. **Molleriella** Wint. Stroma (?) halbkugelig, etwas glockig, mit steriler, angeschwollener Basis, häutig. Schläuche kugelig, 8sporig. Sporen länglich, 6zellig, hyalin. Paraphysen vorhanden.

1 Art, *M. mirabilis* Wint., auf Blättern einer Convolvulacee auf der Insel St. Thomé bei Kamerun.

6. **Eurytheca** De Seyn. Stroma länglich, runzelig, schwarz. Schläuche kugelig, 4—8sporig. Sporen länglich, 6—8zellig. Paraphysen 0.

1 Art, *E. monspeliensis* De Seyn., auf entrindeten Evonymuszweigen bei Montpellier.

7. **Ascomycetella** Ell. Stroma höckerförmig, klein, rot oder gelb. Schläuche fast kugelig oder eiförmig, 8sporig. Sporen länglich, mauerförmig geteilt, hyalin oder etwas dunkel gefärbt.

3 Arten. *A. sulphurea* Wint. auf Eichenblättern in Mexiko. *A. sanguinea* (Speg.) Sacc. auf Styraxblättern in Paraguay.

8. **Cookella** Sacc. (*Ascomycetella* Peck non Ell.) Stroma höckerförmig, abgeflacht, zart, klein, schwarz. Schläuche fast kugelig, 8sporig. Sporen länglich, mauerförmig geteilt, dunkel gefärbt. Paraphysen Θ.

2 Arten. *C. microscopica* Sacc. auf Eichenblättern in Oberitalien. *C. quercina* Peck in Nordamerika.

9. **Phymatosphaeria** Passer. (*P. renotheca* Pat.) Stroma höckerförmig, eingedrückt, schwarz, kohlig. Schläuche fast kugelig, 8sporig. Sporen länglich, mauerförmig geteilt, hyalin. Paraphysen Θ.

2 Arten. *P. abyssinica* Passer. auf Rinde in Abyssinien. *P. yunnanensis* (Pat.) Speg. auf Buchsbaumrinde in Südchina.

Phacidiineae

von

G. Lindau.

Mit 93 Einzelbildern in 12 Figuren.

(Gedruckt im April 1896.)

Wichtigste Litteratur. Siehe Litteratur der *Pezizineae*. Außerdem: H. Rehm, *Phacidiaceae*, *Stictideae* und *Tryblidiaceae* (Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, Bd. 1. III. Abt. Pilze. *Discomycetes*. Lief. 28—30. Leipzig 1887—1888). — J. Schröter, in Kryptogamenflora von Schlesien. Bd. 3. 2. Lief. (Breslau 1893). — Saccardo, Sylloge fungorum. Bd. VIII, IX u. XI. — W. Phillips, A manual of British Discomycetes (London 1887). — P. A. Karsten, Mycologia fennica (Helsingfors 1871). — Ders., Revisio monographica atque synopsis ascomycetum in Fennia hucusque detectorum (Helsingfors 1885). — J. Müller, Zur Kenntnis des Runzelschorfes und der ihm ähnlichen Pilze (Pringsheim's Jahrb. 1893. Hft. 4).

Merkmale. Mycel fadenförmig, verzweigt, mit Querwänden versehen, hyalin oder dunkel gefärbt, häufig ein Stroma bildend, das mit dem Substrat verwachsen ist. Fruchtkörper auf fädiger Unterlage frei stehend oder dem Substrat oder dem Stroma eingesenkt, oft hervorbrechend und fast frei stehend, anfangs geschlossen, rundlich oder länglich, am Scheitel die Substratschichten oder die mit denselben verwachsene Hülle rundlich aufreißend und lappig zurückschlagend, bei der Reife die rundliche oder längliche Fruchtscheibe mehr oder weniger entblößend. Fruchtgehäuse fleischig oder lederig-häutig. Fruchtschicht aus dicht zusammenstehenden Schläuchen und Paraphysen gebildet. Paraphysen meist länger als die Schläuche und mit dichter Verzweigung ein Epithecium bildend. Hypothecium stark entwickelt oder nur dünn.

Vegetationsorgane. Das Mycel durchzieht saprophytisch abgestorbene Pflanzenteile oder befällt parasitisch lebende Pflanzengewebe (*Rhytisma*). Im letzteren Falle werden aber die Fruchtkörper immer erst gebildet, wenn die Gewebe abgestorben sind. Häufig verwachsen die Fäden mit dem Substrat zu einer völlig homogenen Schicht, die oft

einen sclerotienartigen, im Gewebe sitzenden, flachen Körper darstellt, in dem die Fruchtkörper zur Entwickelung kommen. Über das saprophytische Wachstum des Mycels ist nichts genaueres bekannt, ebenso wenig weiß man sicher, wie die parasitischen Arten die Zellen zerstören.

Die Fruchtkörper (Apothecien) bestehen aus dem unfruchtbaren Teil, dem Gehäuse und dem Fruchtlager. Ersteres besteht aus Hyphen, die prosenchymatisch dicht verbunden sind und oft das Gewebe der Nährsubstanz völlig durchwachsen. Der über der Fruchtschicht liegende Teil des Gehäuses reißt von der Mitte aus lappig nach dem Rande zu ein (*Stictidaceae*), bisweilen bleibt er als straff gespannte Haut über der Fruchtschicht, um dann in ähnlicher Weise lappig aufzureißen (*Tryblidiaceae*). Sitzen die Fruchtkörper, wie es meist der Fall ist, eingesenkt, so reißt einmal die Oberfläche des Substrats, dann auch das Gehäuse (Peridium) lappig auf. Bei den *Phacidieae* wird Gehäuse und Substrat, die beide innig verwachsen sind, lappig aufgerissen. Das Hypothecium, der unter der Fruchtschicht liegende Teil des Gehäuses, ist meist stark ausgebildet (*Tryblidiaceae*), während bei den *Phacidiaceae* nur eine kümmerliche Ausbildung zu beobachten ist.

Die Fruchtschicht bildet eine zusammenhängende, rundliche oder längliche Schicht, welche häufig durch die Paraphysen ihre charakteristische Färbung erhält. Die Paraphysen sind fädig, septiert und nur wenig verzweigt oder beginnen sich erst an der Spitze vielfach zu verästeln, um über den Schläuchen eine feste Decke (Epithecium) zu bilden. Wie bei den *Pezizineae* wachsen in das Paraphysengewebe die Schläuche hinein, über deren Entwickelung aus einem getrennten, ascogenen Gewebe bisher nichts bekannt ist.

Fortpflanzung. Die höchste und abschließende Fruchtform bildet auch in dieser Ordnung die Schlauchbildung. Die Schläuche können verschiedene Gestalt besitzen, entweder sind sie keulig oder spindelförmig oder lang cylindrisch, an der Spitze abgerundet. Das Öffnen geschieht durch ein Loch an der Spitze. Die Sporen können innerhalb der Familien sehr verschieden sein, entweder sind sie länglich, 1zellig bis mehrzellig oder länglich, mauerförmig, durch Quer- und Längswände geteilt oder endlich lang fadenförmig, vielzellig. Die Keimung der Sporen erfolgt in typischer Weise bei vielen Arten durch Keimschläuche. Indessen kommt es vor (*Dothiora*, *Phacidium*), dass die Schlauchsporen unmittelbar Conidien hervorsprossen lassen.

Von Nebenfruchtformen sind hauptsächlich Pykniden vorhanden, die nach dem *Melanconieae*- oder *Leptostromeae*-Typus ausgebildet sind. In der Cultur finden sich häufig Conidien an den Mycelzweigen. Die Pyknidenfructification geht meist auf demselben Lager der Production der Schlauchfrüchte voraus. Die Conidien sind meist länglich, häufig sichelförmig gebogen, 1—∞zellig. Sie keimen unter entsprechenden Bedingungen aus und bilden wieder an den Mycelzweigen Conidien.

Anzahl und geographische Verbreitung. Die Zahl der hierher zu stellenden Arten mag etwa 600 betragen, doch ist zu bedenken, dass ihre Zahl noch bedeutend wachsen wird, wenn erst mehr tropische Formen bekannt sein werden. Verbreitet sind die *P.* über die ganze Erde, von tropischen Formen ist verhältnismäßig wenig bekannt. Ihre Kleinheit und Unscheinbarkeit, wenn sie sich nicht in voller Reife befinden, erschweren das Sammeln außerordentlich.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Ihren Anschluss an die *Pezizineae* finden die *P.* durch die Familie der *Cenangiaceae*. Wir finden hier bereits ein ähnlich ausgebildetes, lederiges Gehäuse, das allerdings noch nicht typisch lappig aufspringt wie bei den *P.* Auf der anderen Seite leiten die *P.* allmählich zu den *Hysteriineae* über, bei denen das Gehäuse nicht mehr lappig, sondern nur noch mit schmaler Spalte aufspringt. Andeutungen einer solchen Öffnungsweise finden sich bereits bei den *Phacidieae* (*Rhytisma*). Die Ausbildung eines Epitheciums, das bereits bei den *Pezizineae* hin und wieder vorkommt, weist nun auch auf einen Zusammenhang der *P.* mit *Discolichenes* hin. Welche

Gruppen später einmal von beiden Reihen unter *P.* zusammenzuziehen sein werden, bleibt speciellen Untersuchungen überlassen.

Nutzen und Schaden. Von einem Nutzen der *P.* ist kaum zu reden. Sie haben natürlich Teil an dem allgemeinen Nutzen aller Pilze, organische Substanz zu zersetzen und sie als Humus dem Kreislauf der Stoffe wieder nutzbar zu machen.

Soweit bisher bekannt, verursachen die parasitischen Formen der *P.* kaum nennenswerten Schaden. Man nimmt an, dass ein Teil der astbewohnenden Arten (*Clithris*, *Dothiora*, *Cryptomyces* etc.) bereits bei Lebzeiten der Pfl. in das Gewebe eindringt und es abtötet. Genaueres über die Art des Parasitismus ist aber nicht bekannt. Auch die blattbewohnenden *Rhytisma*-Arten fügen den Bäumen wenig oder gar keinen Schaden zu.

Einteilung der Ordnung.

A. Fruchtgehäuse fleischig, weich, hell gefärbt, niemals schwarz; Scheibe meist hell gefärbt, von den Lappen des Gehäuses umgeben . . . . . **I. Stictidaceae.**

B. Fruchtgehäuse lederig oder kohlig, stets schwarz.

a. Fruchtkörper anfangs eingesenkt, später weit hervortretend; Hypothecium dick **II. Tryblidiaceae.**

b. Fruchtkörper in das Nährsubstrat (resp. in ein besonderes Stroma) eingesenkt; Hypothecium dünn, wenig entwickelt . . . . . **III. Phacidiaceae.**

I. Stictidaceae.

Fruchtkörper anfangs eingesenkt, geschlossen, von ungefärbten Substratschichten bedeckt. Gehäuse aus langgestreckten Zellen bestehend, meist wachsartig, fleischig, seltener häutig lederig, meist hell gefärbt, nie schwarz, am Scheitel die bedeckenden Schichten aufreißend und die Scheibe lappig umgebend. Fruchtscheibe flach, oft zart berandet, wachsartig, hell, selten dunkler gefärbt. Hypothecium dünn, nicht verfärbt. Schläuche 8sporig. Paraphysen meist ein Epithecium bildend. — Holz und andere faulende Pflanzenteile bewohnende Pilze, die durch das lappige Aufreißen am Scheitel und vor allem durch das weiche, hell gefärbte Gehäuse charakterisiert sind.

A. Sporen ellipsoidisch, länglich, spindelförmig oder cylindrisch.

a. Sporen 1zellig.

α. Fruchtscheibe kreisförmig.

I. Paraphysen geteilt, oben keulig angeschwollen.

1. Paraphysen kein Epithecium bildend.

╳ Sporen ellipsoidisch, groß (über 20 μ lang und 10 μ breit) **1. Ocellaria.**

╳╳ Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, klein (nicht oder wenig über 10 μ lang) oder keulenförmig, bis 5 μ breit . . . . . **2. Naevia.**

2. Paraphysen ein Epithecium bildend . . . . . **3. Stictophacidium.**

II. Paraphysen fädig, oben lanzettlich zugespitzt . . . . . **4. Stegia.**

III. Paraphysen unbekannt. Schläuche keulig. Sporen sehr klein . . **5. Laquearia.**

β. Fruchtscheibe länglich.

I. Paraphysen fädig, oben etwas keulig . . . . . **6. Briardia.**

II. Paraphysen verzweigt, ein Epithecium bildend.

1. Schläuche keulig, 8sporig . . . . . **7. Propolis.**

2. Schläuche cylindrisch, ∞sporig . . . . . **8. Propolina.**

b. Sporen mehrzellig.

α. Sporen durch Querteilung 2—6zellig.

I. Fruchtschicht oder Schlauchporus durch Jod gebläut.

1. Fruchtscheibe rundlich oder etwas länglich.

╳ Nur der Schlauchporus durch Jod gefärbt **9. Phragmonaevia § Habrostictella.**

╳╳ Die ganze Fruchtschicht durch Jod gefärbt . . . **10. Cryptodiscus.**

2. Fruchtscheibe linienförmig, Schlauchporus durch Jod gefärbt **11. Xylogramma.**

II. Fruchtschicht oder Schlauchporus durch Jod nicht gebläut.

1. Paraphysen fädig, etwas keulig . . . . . 9. *Phragmonaevia* § *Naeviella*.
2. Paraphysen oben ästig, ein Epithecium bildend.
X Rand der Fruchtscheibe dünn; Scheibe blass . . . . 12. **Propolidium.**
XX Rand dick, eingebogen, weiß; Scheibe dunkelfarbig . 13. **Phaneromyces.**

β. Sporen mauerförmig geteilt.
I. Schläuche keulig, 1—8sporig, Paraphysen fädig, gefärbt, Scheibe rundlich bis länglich, zart berandet . . . . . 14. **Mellittiosporium.**
II. Schläuche cylindrisch, 8sporig, Paraphysen unbekannt, Scheibe kreisförmig, weiß berandet . . . . . 15. **Platysticta.**

B. Sporen fädig, vielzellig.
a. Schläuche keulig, stumpf zugespitzt, deutlich gestielt . . . . 16. **Naemacyclus.**
b. Schläuche cylindrisch, lang, oben abgerundet, fast immer ungestielt.
α. Paraphysen fädig, kaum verzweigt, nur wenig keulig.
I. Fruchtkörper sternförmig aufreißend, Lappen mit dem Substrat verwachsen bleibend. Jod bläut die Fruchtschicht. . . . . 17. **Karstenia.**
II. Fruchtkörper lappig aufreißend. Jod bläut den Schlauchporus.
1. Rand der Scheibe kahl. . . . . 18. **Stictis.**
2. Rand der Scheibe mit einzelnen Haaren . . . . . 19. **Lasiostictis.**
β. Paraphysen oben verzweigt, ein Epithecium bildend . . . . 20. **Schizoxylon.**

Zweifelhafte Gattungen.

Sporen länglich, 4zellig, Paraphysen ein Epithecium bildend . . . . **Eupropolis.**
Sporen länglich, 2zellig, Paraphysen 0. . . . . **Coccopeziza.**

1. **Ocellaria** Tul. (*Habrostictis* Fuck. pr. p.) Fruchtkörper anfangs eingesenkt, darauf vorbrechend und das Substrat lappig aufreißend. Fruchtscheibe weich, wachsartig, schüsselförmig, lebhaft gefärbt, dick berandet. Schläuche keulig, dickwandig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, gerade oder wenig gebogen, 1zellig, hyalin, 2reihig. Paraphysen verzweigt, nach oben verbreitert und gefärbt. — Kleine, durch ihre Fruchtscheibe auffällige, an Holz wachsende Pilze. Jod färbt den Schlauchporus.

Etwa 14 Arten, von denen ein Teil noch zweifelhaft ist. In Mitteleuropa sind 3 näher bekannte Arten heimisch. *O. aurea* Tul. mit bis 3 mm breiter, goldgelber Fruchtschicht und verhältnismäßig großen Sporen findet sich nicht selten an dürren Ästen von Weide und Pappel; durch ganz Europa verbreitet (Fig. 182 *A—C*). Hierzu gehören Pykniden mit langen, 2—4zelligen, farblosen Conidien. *O. aurantiaca* Rehm besitzt mehr grünliche Scheibe; auf Erlenästen in den Hochalpen. *O. aecidioides* Speg. an Buchenästen in Feuerland.

2. **Naevia** Fries. Fruchtkörper zuerst vollkommen eingesenkt, später durchbrechend und die Oberhaut meist lappig zerreißend, außen meist bräunlich. Fruchtscheibe zuletzt flach, hellfarbig, zart berandet, wachsartig. Schläuche keulig, cylindrisch, 8sporig. Sporen klein, länglich, mit abgerundeten oder spitzen Enden, 1zellig, hyalin, 2reihig. Paraphysen gestielt, meist oben verbreitert und verfärbt. — Holzbewohnende Pilze, welche in feuchtem Zustande hellfarbig aus dem Substrat hervortreten und im trockenen sich dunkler färbend einsinken.

Rehm hat auf Grund des soeben angegebenen Verhaltens der Fruchtscheibe die Gattung neu umgrenzt und giebt für Mitteleuropa 22 Arten an. Hieran werden sich aber bei genauerer Untersuchung gewiss noch viele, vorläufig in anderen Gattungen stehende Arten anschließen.

Sect. I. *Habrostictis* Fuck. (als Gatt.) Jod färbt den Schlauchporus. Hierher gehören 16 mitteleuropäische Arten. *N. minutissima* Auersw. mit winziger, gelblich-weißer Fruchtscheibe, die von der 3—4lappig eingerissenen Epidermis der Eichenb. umgeben wird; fast durch ganz Europa verbreitet. In der Cultur brachte der Pilz keine Nebenfruchtformen. *N. tithymalina* (Kunze) Rehm (Fig. 182 *D, E*) auf dürren *Euphorbia*-Stengeln; Fruchtscheibe bis 1 mm breit, rötlich. *N. rubella* (Wint.) Rehm an dürren Teilen von *Trollius europaeus* in den Alpen. *N. diaphana* Rehm an Kräuterstengeln in den Hochalpen; Scheibe hellgelb, fast hyalin. *N. paradoxoides* Rehm auf B. von *Luzula glabrata* in den Hochalpen und in Siebenbürgen. *N. pusilla* (Lib.) Rehm an Halmen von *Juncus effusus* in Deutschland.

Sect. II. *Eunaevia* Rehm. Jod färbt den Schlauchporus nicht. *N. rosella* Rehm mit rosafarbener, bräunlich berandeter Fruchtscheibe; an dürren Kräuterstengeln der Hochalpen *N. seriata* (Lib.) Rehm an B. von *Carex hirta* vom Rhein bis in die Alpen.

3. **Stictophacidium** Rehm. Fruchtkörper eingesenkt, geschlossen, dann die bedeckenden Substratschichten unregelmäßig 4lappig spaltend und am Scheitel mehrlappig aufreißend, rundlich oder länglich, außen gelb. Fruchtscheibe flach, olivenfarbig. Schläuche cylindrisch-keulig, oben abgerundet, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 1zellig, zuletzt violettbraun. Paraphysen gabelig geteilt, oben verbreitert, gelb, ein Epithecium bildend. — Holzbewohnende Pilze, deren Fruchtschicht durch Jod nicht gefärbt wird.

1 Art, *S. carniolicum* Rehm, auf *Cornus mas* in Krain.

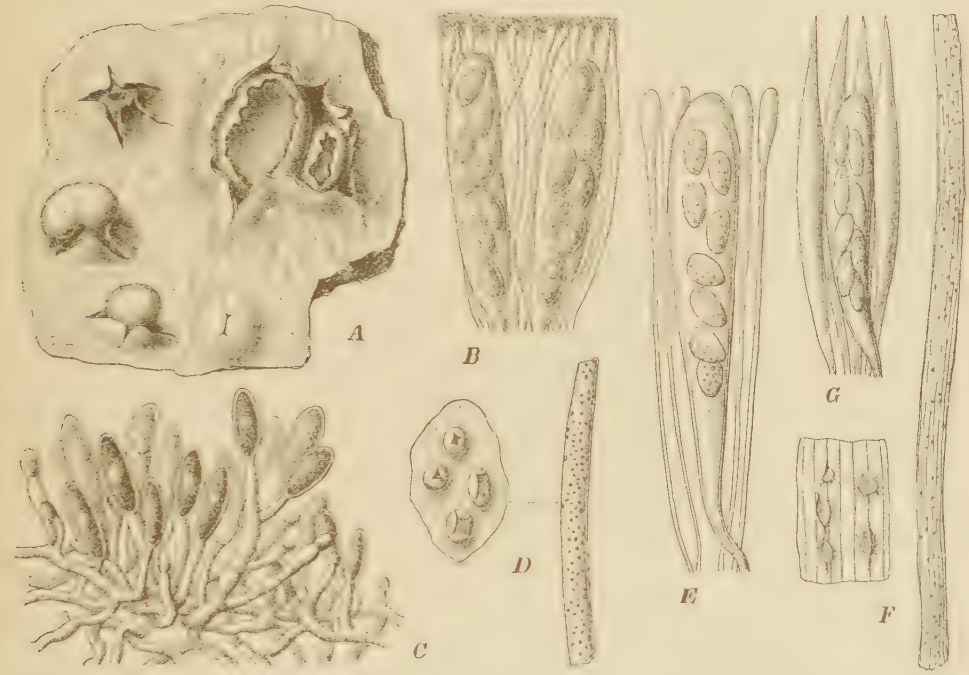


Fig. 182. *A—C Ocellaria aurea* Tul. *A* Habitus des Pilzes auf Pappelrinde (10/1); *B* Schläuche und Paraphysen (ca. 380/1); *C* Stück des Conidienlagers (ca. 380/1). — *D*, *E Nacvia tithymalina* (Kunze) Rehm. *D* Habitus, nat. Gr., einige Fruchtkörper vergr.; *E* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *F*, *G Stegia subvelata* Rehm. *F* Habitus des Pilzes an Grashalmen, nat. Gr. und einige Fruchtkörper vergr.; *G* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. (*A—C* nach Tulasne; *D—G* nach Rehm.)

4. **Stegia** Fries (*Stegilla* Reichb., *Eustegia* Fries, *Sphaerothyrium* Wallr.). Fruchtkörper zuerst eingesenkt, geschlossen, dann die Oberhaut unter Deckel- oder Klappenbildung zurückwölbend und hervorbrechend, seltener mit mehreren Klappen oder mit Längsriss (je nach dem Substrat) durchbrechend. Fruchtscheibe rundlich, schüsselförmig, zart berandet, hellfarbig, wachsartig weich. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen länglich, 1zellig, hyalin, meist mit 1—2 Öltropfen, 2reihig. Paraphysen meistens lanzettförmig zugespitzt, länger als die Schläuche, fast hyalin. — Meist blattbewohnende Pilze, welche die Oberhaut meist deckelartig abheben. Jod bläut den Schlauchporus.

6 Arten, davon 5 in Mitteleuropa. *S. Lauri* (Caldesi) Sacc. auf faulenden B. von *Laurus nobilis* im Mittelmeergebiet. *S. alpina* (Fuck.) Rehm auf abgefallenen Lärchennadeln im Alpengebiet. *S. subvelata* Rehm an dürren Grasb. in den Hochalpen (Fig. 182 *F*, *G*).

5. **Laquearia** Fries. Fruchtkörper unter der Rinde eingesenkt, häutig, die deckenden Substratschichten rundlich, lappig durchbrechend, am Scheitel rundlich sich öffnend. Fruchtscheibe krugförmig eingesenkt. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, hyalin, 1zellig. Paraphysen ? — Rindenbewohnende Pilze.

2 noch wenig bekannte Arten. *L. sphaeralis* Fries an Eschenästen in Deutschland, England und Schweden (Fig. 183 *A*, *B*). *L. Nylanderi* Crouan an Buchenrinde in Südfrankreich.

6. **Briardia** Sacc. Fruchtkörper anfangs eingesenkt und geschlossen, die Oberhaut des Substrates schließlich in einem Längsriss zerreißend. Fruchtscheibe schmal, dünn, zuerst rundlich, dann verlängert-linienförmig, mit unregelmäßiger, zarter Berandung, hellfarbig, weich. Gehäuse zart, dünn. Schläuche keulig, 4—8sporig. Sporen länglich, 1zellig, farblos, 1- oder 2reihig. Paraphysen fädig, kaum keulig, hyalin. — Stengelbewohnende, kleine, *Hysterium*-artige Pilze mit lebhaft gefärbter Scheibe. Jod färbt die Schläuche nicht.

4 Arten. *B. rubidula* Rehm an dürren *Campanula*-Stengeln in den Hochalpen, mit gelbrötlicher, bis 1 mm langer Scheibe. *B. purpurascens* Rehm an Stengeln von *Chenopodium album* in der Mark Brandenburg, mit purpurroter, etwas längerer Scheibe (Fig. 183 *C, D*). *B. comta* Sacc. in Frankreich.

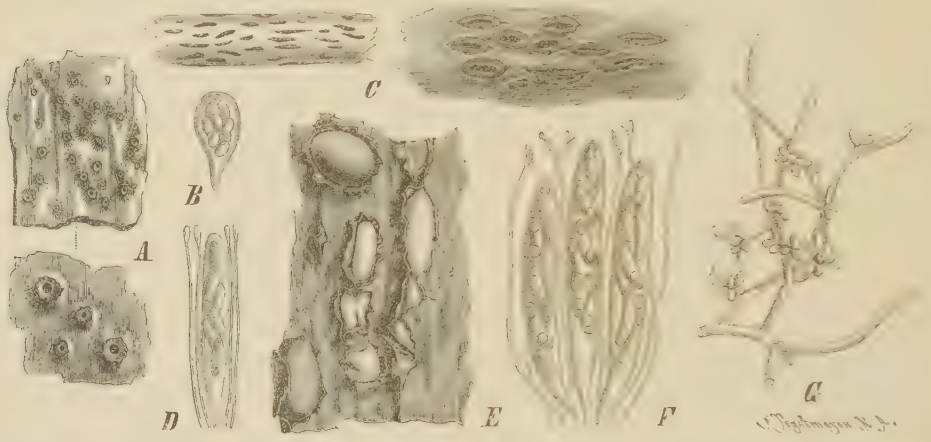


Fig. 183. *A, B Laquearia sphaeralis* Fries. *A* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *B* Schlauch, stark vergr. — *C, D Briardia purpurascens* Rehm. *C* Habitus des Pilzes, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *D* Schläuche mit Paraphysen, stark vergr. — *E—G Propolis faginea* (Schrad.) Karst. *E* Habitus des Pilzes an Eichenrinde (4/1); *F* Schläuche mit Paraphysen (ca. 200/1); *G* Stück eines conidientragenden Mycels (350/1). (*A—D* nach Rehm; *E, F* nach Tulasne; *G* nach Brefeld.)

7. **Propolis** Fries. Fruchtkörper anfangs eingesenkt, geschlossen, dann hervorbrechend und die Decke lappig zerreißend. Fruchtscheibe vortretend, flach oder etwas gewölbt, rund oder länglich, wachsartig, zart berandet. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, ungeteilt, hyalin, meist mit 2 Öltropfen, 2reihig, gerade oder gebogen. Paraphysen oben stark verzweigt und ein Epithecium bildend. — Holzbewohnende Pilze mit dünner, blasser Scheibe und sehr zarter Berandung. Die Sporen sind bisweilen 2zellig. Jod färbt den Schlauchporus nicht.

Etwa 20 Arten. Eine sehr häufige, auf dem dürren Holz vieler Laubbäume in ganz Europa und Nordamerika verbreitete Art ist *P. faginea* (Schrad.) Karst. Die weiße, später etwas dunkler gefärbte Scheibe wird bis 5 mm lang und 3 mm breit und ist von dem lappig zerrissenen oberen Teil des Substrates umgeben (Fig. 183 *E—G*). An kurzen Mycelzweigen bilden sich in Köpfchen stehende Conidien, die hyalin, 1zellig sind. Der Pilz ist außerordentlich variabel und hat je nach dem Substrat zur Aufstellung vieler besonderer Arten Anlass gegeben. Eine große Zahl von Arten sind aus Nordamerika beschrieben, wahrscheinlich sind noch viele davon mit *P. faginea* identisch. In Deutschland und anderen europäischen Ländern findet sich noch *P. rhodoleuca* (Sommerf.) Fr. an *Pinus*-Zapfen.

8. **Propolina** Sacc. Fruchtkörper eingesenkt, dann vorbrechend und die Schichten des Substrates lappig aufreißend. Fruchtscheibe gewölbt, dann flach, unberandet, länglich, wachsartig. Schläuche cylindrisch, ∞sporig. Sporen länglich, abgerundet an den Enden, etwas gekrümmt, hyalin, 1zellig. Paraphysen an der Spitze verzweigt.

1 Art, *P. cervina* Sacc., auf faulendem Laubholz.

9. **Phragmonaevia** Rehm (*Diplonaevia* Sacc.). Fruchtkörper zuerst eingesenkt, geschlossen, darauf die Oberhaut in Klappen oder Lappen zerreißend. Fruchtscheibe rundlich, krug- bis schüsselförmig, wachsartig weich, zart berandet, hell gefärbt. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen spindel- oder nadelförmig, keulig angeschwollen, gerade oder wenig gebogen, hyalin, 2reihig, anfangs ungeteilt, dann durch Querwände 2—4zellig. Paraphysen fädig, kaum keulig, hyalin. — Sehr kleine, an toten Pflanzenteilen lebende Pilze, welche trocken von den Lappen der Oberhaut bedeckt werden.

Etwa 18 Arten, von denen 13 in Mitteleuropa vorkommen.

Sect. I. *Habrostictella* Rehm. Jod färbt den Schlauchporus. *P. Libertiana* (Sacc. et Roumeg.) Rehm in Westdeutschland an Weidenästen. *P. hysterioides* (Desm.) Rehm an dürren *Carex*-B. in West- und Mitteleuropa. *P. macrospora* (Karst.) Rehm an *Carex*-B. in den Alpen und in Finnland (Fig. 184 *A, B*). *P. glacialis* Rehm auf *Juncus*-Halmen in den Hochalpen.

Sect. II. *Naeviella* Rehm. Jod färbt den Schlauchporus nicht. *P. emergens* (Karst.) Rehm auf *Juncus*-Halmen in Finnland und Schlesien. *P. Peltigerae* (Nyl.) Rehm, parasitisch auf dem Thallus von *Peltigera* in Mitteleuropa (Fig. 184 *C, D*).

10. **Cryptodiscus** Corda. Fruchtkörper anfangs geschlossen, eingesenkt, dann die deckende Substratschicht mit unregelmäßigem Längsriss oder mehrlappig zerreißend. Fruchtscheibe rund oder länglich gewölbt, dann flach, wachsartig, hellfarbig, zart berandet. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen länglich, gerade oder etwas gebogen, hyalin, meist 2—4zellig, 2reihig. Paraphysen oben verzweigt, ein Epithecium bildend. — Holzbewohnende, kleine Pilze, deren Fruchtschicht durch Jod gefärbt wird.

Über 25 Arten nach Saccardo, von denen aber eine große Anzahl nicht hierher gehören dürfte. Für Mitteleuropa geben Rehm und Schröter 6 Arten an. *C. foveolaris* Rehm, Fruchtscheibe gelblich, auf Laubholz in Deutschland, Norditalien und England (Fig. 184 *E, F*). *C. pallidus* (Pers.) Corda mit ähnlicher Scheibe, aber größeren Sporen; auf Laubholz in fast ganz Europa. *C. atrocyaneus* Fries, das Holz spangrün färbend, in Mitteleuropa. *C. coeruleo-viridis* Rehm, ebenfalls das Holz grün färbend, in Deutschland. Als Nebenfruchtform wurden 1zellige, an kurzen Trägern einzeln gebildete Conidien beobachtet. *C. phacidioides* Desm. an Ästen von *Acer Negundo* in Frankreich. *C. angulosus* Karst. auf Zweigen der *Salix Caprea* in Finnland. *C. niveo-purpureus* Ell. et Ev. auf Zweigen von *Quercus alba* in Nordamerika.

11. **Xylogramma** Wallr. Fruchtkörper zuerst eingesenkt, geschlossen, darauf die Substratschichten emporhebend und in einem Längsspalt zerreißend. Fruchtscheibe linienförmig, flach, unregelmäßig und zart berandet, wachsartig. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen länglich, stumpf, hyalin, 2—4zellig, 2reihig. Paraphysen oben fädig, wenig verzweigt, hyalin. — Holzbewohnende Pilze mit linienförmiger, *Hysterium*-artiger Fruchtscheibe. Jod bläut den Schlauchporus.

8 Arten, von denen der größte Teil noch genauerer Untersuchung bedarf. Rehm giebt für Mitteleuropa 6 Arten, davon 4 mit zweifelhafter Gattungszugehörigkeit, an. An altem Holz findet sich in Italien und Mitteleuropa *X. sticticum* (Fr.) Wallr. mit linienförmigen, bis 1½ mm langen, hellbräunlichen Fruchtscheiben (Fig. 184 *G, H*). *X. filicina* (Niessl) Rehm auf dürren Wedeln vom Adlerfarn in Steiermark.

12. **Propolidium** Sacc. Fruchtkörper zuerst eingesenkt, geschlossen, später die Oberfläche des Substrates unregelmäßig zerreißend. Fruchtscheibe rund oder länglich, zuletzt flach, wachsartig weich, zart berandet, blass. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen länglich, gerade oder etwas gebogen, hyalin, durch Querwände in 4—6 Zellen geteilt, 2reihig. Paraphysen an der Spitze verästelt und verbreitert, gefärbt, ein Epithecium bildend. — Holzbewohnende Arten mit mangelnder Jodreaction.

Eine noch wenig bekannte Gattung, zu der etwa 5 Arten gehören. *P. atrovirens* (Fries) Rehm mit bräunlicher Scheibe und 4zelligen Sporen, auf Ästen; von Böhmen bis Norditalien.

13. **Phaneromyces** Speg. et Hariot. Fruchtkörper anfangs eingesenkt, zuletzt fast frei, oberflächlich sitzend. Fruchtscheibe flach, dunkelfarbig, mit dickem, eingebogenem, weißem Rande. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen länglich, stumpf, oft etwas

gekrümmt, 4—6zellig, hyalin. Paraphysen fädig, oben verzweigt und ein gefärbtes Epithecium bildend. — Jod bläut die Fruchtschicht nicht.

1 Art, *P. macrosporus* (Boud.) Speg. et Hariot, auf faulendem Holz in Feuerland.

Die Stellung der Gattung ist noch nicht völlig sicher.

14. **Mellittiosporium** Corda. Fruchtkörper anfangs eingesenkt, geschlossen, dann die bedeckende Schicht in unregelmäßigem Längsspalt durchreißend. Fruchtscheibe rundlich bis länglich, flach, zart berandet. Schläuche keulig, 1—8sporig. Sporen länglich bis spindelförmig, mauerförmig geteilt, hyalin bis bräunlich. Paraphysen fädig, etwas verbreitert, gefärbt. — Holzbewohnende Pilze mit durch Jod sich färbender Fruchtschicht.

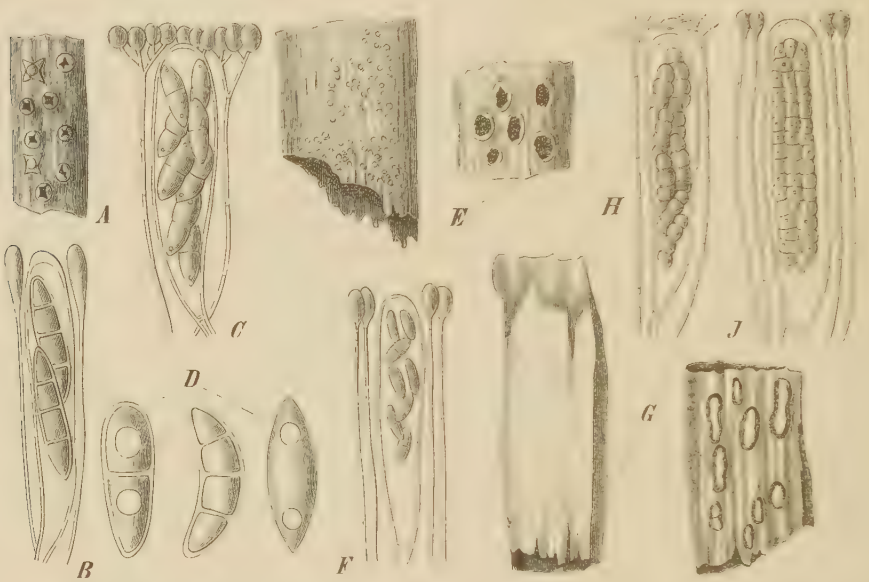


Fig. 184. *A*, *B Phragmonaevia macrospora* (Karst.) Rehm. *A* Habitus des Pilzes, vergr.; *B* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *C*, *D P. Pelligerae* (Nyl.) Rehm. *C* Schlauch mit Paraphysen; *D* Sporen, stark vergr. — *E*, *F Cryptodiscus foveolaris* Rehm. *E* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *F* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *G*, *H Xylogramma sticticum* (Fr.) Wallr. *G* Habitus, nat. Gr., und ein Stück vergr.; *H* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *J Mellittiosporium propolidoides* Rehm, Schlauch mit der einen großen Spore und mit Paraphysen, stark vergr. (Alles nach Rehm.)

Sect. I. *Pleiostictis* Rehm (als Gatt.). Schläuche 1- oder 2sporig. 2 Arten. *M. propolidoides* Rehm an entrindeten Ästen von *Pinus Cembra* in den Hochalpen (Fig. 184 *J*). *M. schizoxyloides* Rehm in Westafrika. Rehm giebt die Zugehörigkeit seiner Gattung *Pleiostictis* zu *Mellittiosporium* an. Trotzdem ist es vielleicht doch, wie schon Saccardo annimmt, möglich, dass auf Grund der wenigsporigen Schläuche die Gattung wieder abzutrennen ist.

Sect. II. *Eumellittiosporium* Lindau (*Mellittiosporium* im Sinne Saccardo's). Etwa 6 noch ziemlich unbekannte Arten. *M. aeruginosum* (Pers.) Rehm auf Laubholz in Mitteleuropa. *M. pteridinum* (Phill. et Buckn.) Sacc. auf Adlerfarn in England. *M. cruentatum* (Mont.) Sacc. in Guyana.

15. **Platysticta** Cooke et Massee. Fruchtkörper eingesenkt, dann hervorbrechend, kreisförmig. Fruchtscheibe krugförmig, weiß berandet, sich mehr oder weniger ablösend. Schläuche cylindrisch. Sporen länglich-cylindrisch, beidendig abgerundet, in der Mitte eingeschnürt, hyalin, zuletzt mauerförmig geteilt. Paraphysen ?

1 Art, *P. simulans* Cooke et Massee, auf Eichenstümpfen in Nordamerika.

Die Gattung bedarf noch näherer Untersuchung.

16. **Naemacyclus** Fuckel. Fruchtkörper zuerst eingesenkt, geschlossen, dann die Oberflächenschichten mit einem Längsspalt oder lappig zerreißend. Fruchtscheibe länglich,

flach, zart berandet. Schläuche keulig, am Scheitel stumpf zugespitzt, 8sporig. Sporen fadenförmig, meist vielzellig, hyalin, parallel liegend. Paraphysen oben verästelt und wenig gefärbt. — Auf B. und Nadeln wohnende Pilze mit durch Jod sich färbender Fruchtschicht.

7 Arten, davon 2 in Deutschland und der Schweiz. *N. niveus* Pers.) Sacc. mit sehr kleiner, länglicher, gelblicher Fruchtscheibe, sitzt auf Nadeln verschiedener Coniferen und veranlasst vielleicht das Absterben derselben; weit verbreitet in Europa (Fig. 185 *A—C*). Die Zugehörigkeit von weiteren Fruchtformen ist noch zweifelhaft. *N. flavus* Rehm auf Stengeln von *Adenostyles alpina* in der Schweiz. *N. grisea* (Cooke et Ell.) Sacc. auf Cypressenzweigen in Nordamerika. *N. fimbriatulus* Sacc., Bomm. et Rouss. auf faulenden Tannennadeln in Belgien.

17. Karstenia Fries (*Chailletia* Karst. non DC.). Fruchtkörper anfangs eingesenkt, dann die Oberhaut sternförmig aufreißend und durchbrechend. Fruchtscheibe krugförmig, dann flach oder etwas gewölbt, wachsartig, Rand mit dem Substrat verwachsen. Schläuche länglich keulig, 8sporig. Sporen fädig, vielzellig, hyalin. Paraphysen fädig. — Jod bläut die Fruchtschicht.

1 noch unvollkommen bekannte Art, *K. sorbina* Karst., auf der Rinde von *Sorbus Aucuparia* in Finnland.

18. Stictis Pers. (*Schmitzomia* Fries). Fruchtkörper zuerst eingesenkt, kugelig geschlossen, dann die Schichten lappig aufreißend und durchbrechend. Fruchtscheibe eingesenkt bleibend, krugförmig, meist dick berandet. Schläuche cylindrisch, am Scheitel abgerundet und verdickt, 8sporig. Sporen fadenförmig, vielzellig, parallel gelagert. Paraphysen fädig, wenig verzweigt. — Holz und Stengel bewohnende Pilze. Jod bläut meist die Schlauchspitze.

Fig. 185. *A—C Naemacyclus niveus* (Pers.) Sacc. *A* Kiefernnadeln mit dem Pilz, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *B* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *C* Spore, stark vergr. — *D—F Stictis radiata* (L.) Pers. *D* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *E* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *F* Spore, stark vergr. — *G—J Schizoxylon Berkeleyanum* (Dur. et Lév.) Fuck. *G* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *H* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *J* Spore, stark vergr. (Alles nach Rehm.)

Über 70 Arten, die zum Teil der Untersuchung bedürfen. Für Mitteleuropa werden 11 Arten angegeben. *S. radiata* (L.) Pers. ist an Laubhölzern und Stengeln fast auf der ganzen Erde verbreitet und variiert sehr; die bräunliche Fruchtscheibe mit weiß bestäubtem dickem Rande bleibt eingesenkt (Fig. 185 *D—F*). *S. Carestiae* (de Notar.) Rehm auf Coniferenästchen in Deutschland und Italien. *S. mollis* Pers. an vielen Laubhölzern fast auf der ganzen nördlichen Hemisphäre verbreitet. *S. polycocca* Karst. auf Kräuterstengeln in Finnland und in den Alpen. *S. stellata* Wallr., an Kräuterstengeln in Deutschland, Frankreich und Italien, ist äußerlich der *S. radiata* ähnlich, unterscheidet sich aber schon durch die mangelnde Jodreaction. *S. arundinacea* Pers., an Grashalmen, ist häufig in Europa und Amerika. *S. incarnata* Quél. auf Weidenstümpfen in Frankreich. *S. aurantiaca* Hazsl. auf Buchenästen in Ungarn. *S. anaxaea* Speg. auf *Vaccinium Oxycoccus* in Oberitalien. *S. atro-alba* (Phill. et Plowr.) Sacc. auf *Clematis*-Zweigen in England. *S. bella* Kalchbr. et Cooke in Südafrika. *S. Lupini* Phill. et Harkn. auf *Lupinus arboreus* in Californien. *S. schizoxyloides* Ell. et Everh. in Nordamerika auf Ästen. *S. parasitica* Ell. et Everh. auf dem Stroma von *Diatrype tremellophora* in Nordamerika. *S. lichenoides* Speg. auf Buchenstümpfen im Feuerland. *S. quadrifida* (Mont.) Lév. auf B. in Brasilien und Chile.

Anmerkung. Die Gattung **Lichenopsis** Schweinitz, die sich von *Stictis* nur durch die ausfallende Fruchtscheibe und deckelförmiges Abheben der bedeckenden Substratschichten unterscheiden soll, gehört wohl, wie Rehm bereits vermutet, sicher hierher. Saccardo giebt 2 Arten an: *L. sphaeroboloidea* Schweinitz und *L. magnifica* (Berk. et Br.) Sacc., beide in Amerika.

19. **Lasiostictis** Sacc. Wie *Stictis*, aber der unversehrte Rand der Fruchtscheibe mit starren, einfachen Haaren besetzt. Schläuche cylindrisch, spitz, 8sporig. Sporen fädig, spitz, vielzellig, hyalin.

1 Art, *L. conigena* Sacc. et Berl., auf abgefallenen *Pinus*-Zapfen in Frankreich.

Ob die Behaarung des Randes als Gattungscharakter ausreichend ist, müssen erst weitere Untersuchungen zeigen.

20. **Schizoxylon** Pers. (*Cyclostoma* Crouan). Fruchtkörper anfangs eingesenkt, geschlossen, dann die Schichten durchbrechend und nach ihrer Abstoßung fast frei aufsitzend, halbkugelig oder beinahe kegelförmig, mit abgeflachtem Scheitel. Fruchtscheibe anfangs durch eine schwärzliche Haut geschlossen, dann sich punktförmig öffnend, endlich krug- und schüsselförmig, weich, dunkel gefärbt. Schläuche cylindrisch, am Scheitel abgerundet und verdickt, 8sporig. Sporen fädig, vielzellig, parallel, meist schon im Schlauch in die Teilzellen zerfallend. Paraphysen fädig, oben stark verästelt, ein gefärbtes Epithecium bildend. — An Stengeln und Holz sitzende Pilze, deren Epithecium und im Schlauch zerfallende Sporen sie besonders von *Stictis* unterscheiden. Paraphysen bisweilen durch Jod gefärbt.

17 Arten, von denen 6 in Mitteleuropa zu finden sind. *S. Berkeleyanum* (Dur. et Lév.) Fuck. ist nicht selten an dürren Stengeln der verschiedensten Kräuter in Mittel- und Westeuropa, sowie in Italien und Algier (Fig. 185 *G—J*). *S. Sarothamni* (Fuck.) Rehm auf Ästen von *Sarothamnus scoparius* in Westdeutschland. *S. sepincola* Pers. auf Nadelholz in Deutschland und Frankreich. Tulasne giebt hierzu Pykniden mit kleinen, stäbchenförmigen Sporen an. *S. occidentale* Ell. et Everh. auf Stämmen in Nordamerika. *S. lichenoides* Speg. an Zweigen von *Citrus Aurantium* in Argentinien.

Zweifelhafte Gattungen.

Coccopeziza Hariot et Karst. Wie *Propolidium*. Schläuche umgekehrt eiförmig, 8sporig. Sporen länglich, keulig, 2zellig, hyalin. Paraphysen 0.

1 Art, *C. ootheca* Har. et Karst., auf der Rinde von *Populus alba* in Frankreich.

Wenn Paraphysen wirklich fehlen sollten, was aber sehr unwahrscheinlich ist, so würde die Gattung sehr ausgezeichnet unter den *Stictidaceae* sein.

Eupropolis de Notar. Fruchtkörper kugelig. Scheibe flach, wachsartig, mit häutigem, blassem Rand. Schläuche klein, 8sporig. Sporen länglich, 4zellig, etwas bräunlich. Paraphysen ein Epithecium bildend.

1 Art, *E. Guthnickiana* de Not., an Stämmen auf Puerto Rico

II. Tryblidiaceae.

Fruchtkörper anfänglich im Substrat eingesenkt, später hervorbrechend und weit hervortretend, gestielt oder ungestielt. Gehäuse braun oder schwarz, lederartig oder kohlig, den Fruchtkörper vor der Reife als Haut überspannend, welche am Scheitel rundlich aufreißt und mit Lappen den Rand der rundlichen Scheibe umgiebt. Hypothecium dick. Schläuche 8sporig. Sporen verschieden. — Auf faulenden Pflanzenteilen wachsende Pilze, für die das dicke Hypothecium und das Aufreißen der die Scheibe anfangs überspannenden Haut charakteristisch sind.

A. Fruchtkörper sitzend, becherförmig, schwarz, grob lappig aufspringend **Tryblidieae.**
  a. Sporen durch Querteilung 2—4zellig . . . . . **1. Tryblidiopsis.**
  b. Sporen mauerförmig geteilt . . . . . **2. Tryblidium.**

B. Fruchtkörper kuzelig oder kreiselförmig, gestielt, braun oder schwarz, sehr feinzähnig aufreißend . . . . . **Heterosphaerieae.**
  a. Fruchtkörper einzeln, frei auf der Erde lebend, Sporen 1zellig . . . . **3. Urnula.**
  b. Fruchtkörper einzeln, auf Pflanzenteilen lebend, Sporen länglich, selten fädig, 1—4zellig.
    α. Jod bläut die Schlauchschicht. Fruchtkörper sehr wenig über das Substrat hervortretend . . . . . **4. Odontotrema.**
    β. Jod bläut den Schlauchporus. Fruchtkörper zuletzt frei aufsitzend **5. Heterosphaeria.**
  c. Fruchtkörper gehäuft, auf einem Stroma sitzend, Sporen spindel- oder nadelförmig, 2—8zellig . . . . . **6. Scleroderris.**

1. **Tryblidiopsis** Karsten. Fruchtkörper anfangs kugelig, im Substrat eingesenkt, geschlossen, später durchbrechend und frei aufsitzend, linsenförmig, am Grund bisweilen etwas verschmälert, am Scheitel lappig aufreißend. Fruchtscheibe krugförmig eingesenkt, blass. Gehäuse lederig-hart, schwarz. Schläuche keulig, am Scheitel verdickt und abgerundet, 8sporig. Sporen spindelförmig oder ellipsoidisch, 2—4zellig, mit breiter Gallerthülle, hyalin. Paraphysen oben ästig, gefärbt. — Kleine, holzbewohnende Pilze mit dickem, blassem Hypothecium.

2 Arten. *T. Pinastri* (Pers.) Karst. auf der Rinde von Coniferenästen in Italien, Deutschland und der Schweiz (Fig. 186 *A—C*). *T. Arnoldii* Rehm an Zweigen von *Rhododendron ferrugineum* in den Hochalpen.

2. **Tryblidium** Rebent. (*Blitrydium* de Not.) Fruchtkörper anfangs eingesenkt, geschlossen, dann hervorbrechend, sitzend, linsenförmig, auf dem Scheitel einreißend. Fruchtscheibe rundlich, flach. Gehäuse lederig-hornartig, schwarz. Schläuche keulig, am Scheitel abgerundet, verdickt, in jungen Stadien mit 8 Sporenanlagen. Sporen länglich, ellipsoidisch, mauerförmig geteilt, hyalin oder gelblich, zuerst mit schmaler Gallerthülle. Paraphysen oben ästig und fast ungefärbt. — Holzbewohnende, ziemlich schwer sichtbare Arten mit dickem Hypothecium.

Saccardo unterscheidet danach, ob die Apothecien lappig aufreißen (*Eutryblidium*) oder ob sie glatt spalten (*Tryblidaria*), 2 Sectionen, die wohl aber schwerlich so scharf getrennt sind, um sie aufrecht zu erhalten.

Kaum 20 Arten, von denen 3 für Mitteleuropa angegeben sind. *T. caliciiforme* Rebent. auf der Rinde alter Eichenstämme in den Gebirgswäldern fast ganz Europas (Fig. 186 *D, E*). *T. Carestiae* (de Not.) Rehm auf Alpenrosen in den Alpenländern. *T. melaxanthum* Fries an totem Holz in Mitteleuropa. *T. Cucurbitaria* (Cooke) Rehm auf Rinde von *Quercus alba* in Nordamerika. *T. subtropicum* (Winter) Lindau an B. von *Melastomataceae* in Brasilien.

3. **Urnula** Fries (*Podophacidium* Niessl). Fruchtkörper kreiselförmig, kurz gestielt, anfangs geschlossen, später lappig aufreißend mit längere Zeit bleibenden Lappen. Fruchtscheibe rund, flach oder gekrümmt. Gehäuse dunkel, lederartig. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, hyalin, 1zellig. Paraphysen oben verzweigt. — Auf der Erde oder auf Holz frei sitzende, kleine Pilze. Jod bläut den Schlauchporus.

Die Stellung der Gattung bei den *T.* ist noch nicht völlig gesichert. Das lappige Aufreißen der Fruchtscheibe, die Paraphysen, das Hypothecium, würden dafür sprechen, dagegen aber das freie Aufsitzen auf dem Substrat. Deshalb stellt sie Rehm zu den *Pezizaceae.*

Jedenfalls sind weitere Untersuchungen notwendig, um der Gattung ihren sicheren Platz zuzuweisen.

5 Arten, von denen nur 1 in Deutschland vorkommt. *U. terrestris* Niessl) Sacc. (ob *Peziza xanthomela* Pers. gleich ist, wie Schröter annimmt, erscheint noch etwas fraglich, auf der Erde in Nadelwäldern, im Alpengebiet (Fig. 186 *F, G*. Ein kleiner, etwa 2 mm hoher, herdenweise wachsender Pilz von kreiselförmiger Gestalt und dunkelbrauner Farbe. *U. minor* Fries an Erde in Westafrika.

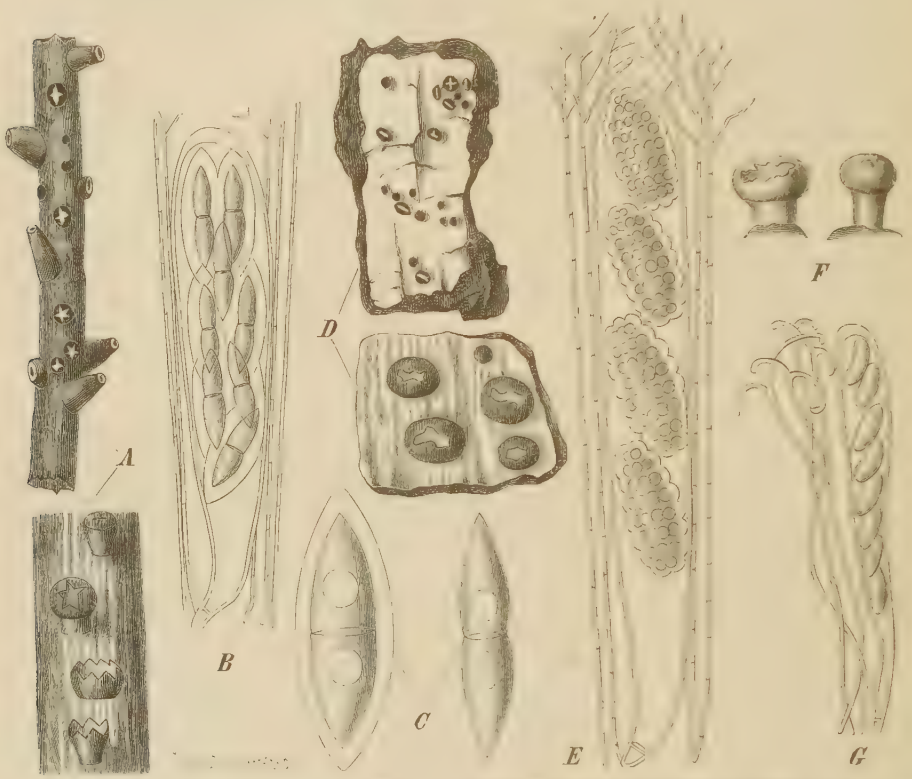


Fig. 186. *A—C Tryblidiopsis Pinastri* (Pers.) Karst. *A* Habitus des Pilzes auf einem Kiefernast, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *B* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *C* Spore, stark vergr. — *D, E Tryblidium calicioforme* Rehm. *D* Habitus des Pilzes auf Eichenrinde, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *E* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *F, G Urnula terrestris* (Niessl) Sacc. *F* Fruchtkörper, wenig vergr.; *G* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. (Alles nach Rehm.)

4. **Odontotrema** Nyl. Fruchtkörper zuerst eingesenkt, kugelig geschlossen, dann durchbrechend, trocken oben einsinkend, am Scheitel mit einem Loch sich öffnend und von da feinlappig aufreißend. Fruchtscheibe krugförmig eingesenkt. Gehäuse lederig, dunkel gefärbt. Schläuche keulig, oben verdickt und abgerundet, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder cylindrisch abgestumpft, seltener fädig und gebogen, 2—4zellig, hyalin. Paraphysen fädig, oben wenig angeschwollen, hyalin. — Kleine, meist holzbewohnende Pilze, welche sehr selten sich frei über das Substrat erheben. Jod bläut die Fruchtschicht.

Etwa 10 Arten, wovon 5 in Mitteleuropa vorkommen. *O. hemisphaericum* (Fries) Rehm auf nacktem Holz von Coniferen in den Alpen und in Schweden (Fig. 187 *B*). *O. minus* Nyl. ebenfalls auf nacktem Coniferenholz in den Alpen und in Finnland, durch die deutlichere Zähnelung des Fruchtrandes schon äußerlich von der vorigen unterscheidbar (Fig. 187 *A*). *O. rhaphidosporum* Rehm an entrindeten Stämmen von *Pinus Cembra* in Tirol; mit fädigen, gebogenen Sporen. *O. diffindens* Rehm an Grashalmen in Tirol. *O. longius* Nyl. in England.

5. **Heterosphaeria** Greville (*Heteropatella* Fuck.). Fruchtkörper anfangs eingesenkt, geschlossen kugelig, später frei aufsitzend, kugelig oder etwas krugförmig, am Scheitel sternförmig mit zähnigen Lappen aufreißend. Fruchtscheibe krugförmig eingesenkt. Gehäuse lederig häutig, dunkelfarbig. Schläuche keulig, oben verdickt und abgerundet, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, stumpf, 1zellig, später 2-(selten 4-)zellig, hyalin. Paraphysen fädig, oben keulig. — An Stengeln sitzende, kleine Pilze, deren Scheibe von den zierlichen Zähnchen des zerrissenen Gehäuses umgeben wird. Hypothecium dick, farblos. Jod färbt den Schlauchporus.

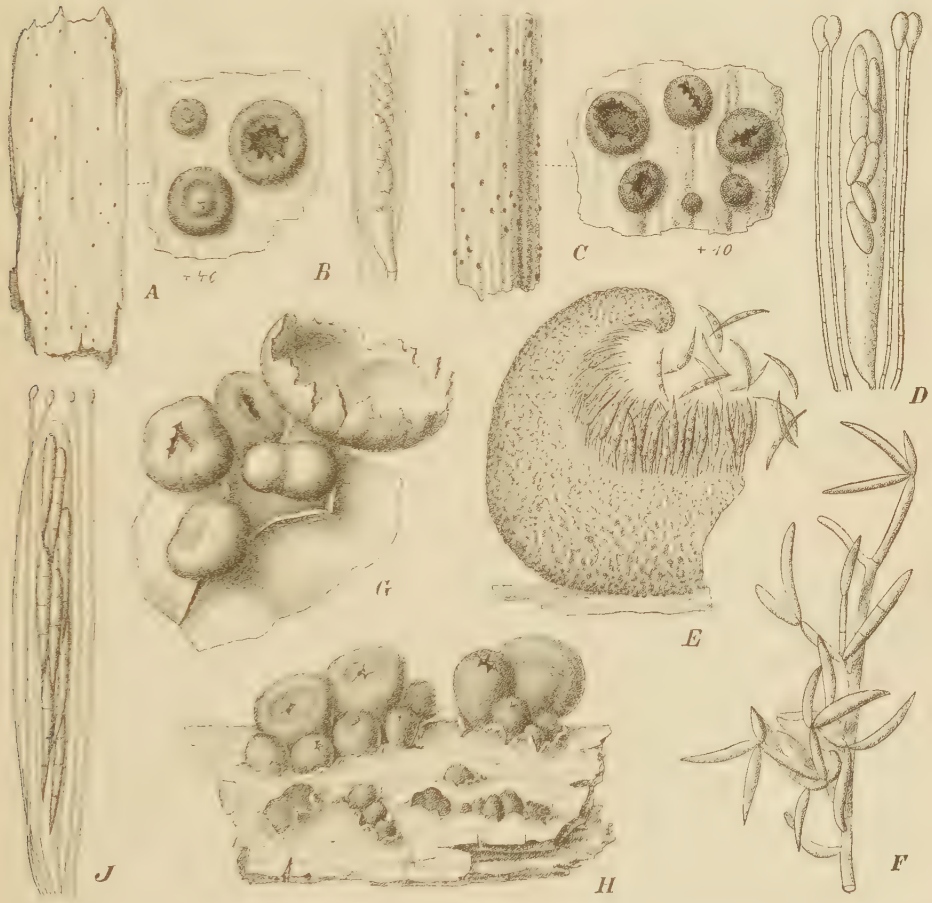


Fig. 187. *A Odontotrema minus* Nyl., Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr. — *B O. hemisphaericum* (Fries) Rehm, Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *C—F Heterosphaeria Patella* (Tode) Grev. *C* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *D* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *E* Stück eines Conidienlagers (ca. 300/1); *F* Stück des conidienbildenden Myrels (300/1). — *G Scleroderris ribesia* (Pers.) Karst., einige Fruchtkörper (20/1). — *H, J S. fuliginosa* (Fries.) Karst. *H* einige Fruchtkörper, vergr.; *J* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. (*A, C* Original; *B, D, J* nach Rehm; *E, G, H* nach Tulasne; *F* nach Brefeld.)

3 sicher gestellte Arten. *H. Patella* (Tode) Grev. ist hauptsächlich an dürren Umbelliferenstengeln durch ganz Europa verbreitet (Fig. 187 *C—F*). Die Entwickelung der Fruchtkörper ist von Tulasne geschildert worden. In einem sclerotienartigen Gebilde finden sich in kleineren Höhlungen Pykniden, in den größeren die Apothecienanlagen. Häufig bilden sich in einem Hohlraum anfänglich Conidien, später erst die Schläuche aus. In den Pykniden werden lange, sichelförmig gekrümmte, mehrzellige Conidien gebildet. Brefeld erzielte in

der Cultur an den keimenden Ascosporen und den von ihnen gebildeten Mycelien kleine, längliche, 1zellige Conidien, welche später von den langen, sichelförmigen abgelost wurden. Diese letzteren bilden sich also einmal frei am Mycel, das andere mal in besonderen Pykniden aus. *H. Linariae* (Rabenh.) Rehm an dürren Stengeln in Deutschland. Die Conidien wie bei der vorigen Art, die sichelförmigen aber an einem Ende mit langem, fädigem Anhängsel. *H. Lojkae* Rehm et Winter an Stengeln in den Hochalpen, besitzt nur 1zellige' ellipsoidische Conidien.

6. **Scleroderris** Fries (*Ephelis* Fries). Fruchtkörper aus einem unter der Substratoberfläche liegenden Stroma einzeln oder gehäuft hervorbrechend, anfangs kugelig geschlossen, dann krugförmig, meist etwas gestielt, aus runder Öffnung am Scheitel mit kleinen, unregelmäßigen Lappen aufreißend. Fruchtscheibe kruglörmig eingesenkt, dunkelfarbig. Gehäuse lederig, dunkel gefärbt. Schläuche cylindrisch-keulig, oben abgerundet, 8sporig. Sporen nadelförmig oder fädig, 4—8zellig, hyalin. Paraphysen fädig, kaum verdickt. — Auf dürren Pflanzenteilen sitzende Pilze mit dickem, blassem Hypothecium. Jod färbt den Schlauchporus.

Über 25 Arten, welche Rehm danach, ob die Fruchtkörper in kleinen Büscheln oder als gehäufte, schwarze Kruste zusammenstehen, in 2 Sectionen, *Eusçleroderris* und *Ephelis*, trennt. Da von den außerdeutschen Arten der Gattung die Zugehörigkeit zu einer der beiden Sectionen nicht feststeht, so sei die Einteilung hier nur angedeutet. In Mitteleuropa kommen 4 Arten vor.

S. ribesia (Pers.) Karst. ist an abgestorbenen Ästen von *Ribes*-Arten nicht selten in Europa und Sibirien (Fig. 187 *G*). Zu diesem Pilze gehören zweierlei Fruchtformen, eiförmige, gerade, 1zellige, hyaline Conidien (*Mastomyces Friesii* Mont.) und Pykniden mit ähnlichen, etwas größeren Sporen (*Fuckelia Ribis* Bon.). *S. fuliginosa* (Fries) Karst. auf *Salix*-Arten in Nord- und Mitteleuropa (Fig. 187 *H, J*). Die Pykniden enthalten Sporen, die den Ascosporen ähnlich sind (*Sphaeria fuliginosa* Pers.). *S.* (*Ephelis*) *aggregata* (Lasch) Rehm an Stengeln von *Euphrasia officinalis* in Mitteldeutschland. *S. Sequoiae* (Plow.) Sacc. an Stämmen von *Sequoia gigantea* in Californien. *S. vermicularis* (Ces.) Sacc. an Holz auf Borneo.

III. Phacidiaceae.

Fruchtkörper eingesenkt in die Nährsubstanz oder in ein Stroma, unten flach aufsitzend. Gehäuse häutig, lederig oder kohlig, schwarz, oben vom bedeckenden Substrat frei und dasselbe aufreißend und zugleich selbst länglich oder rundlich am Scheitel lappig sich öffnend oder aber oben mit dem Substrat verwachsen und mit ihm vereinigt lappig oder mit Längsriss aufspringend. Fruchtscheibe rundlich oder länglich. Schläuche 8sporig. Sporen verschieden geformt. Paraphysen fädig oder oben verästelt und ein Epithecium bildend. — Auf toten Pflanzenteilen wachsende Pilze, für die das lappige Aufreißen des Gehäuses von der Mitte aus charakteristisch ist. Das Gehäuse ist bereits hart und scharf getrennt von der Fruchtschicht und nähert sich in der Ausbildung dem der *Hysteriineae*.

A. Gehäuse nicht mit der Nährsubstanz verwachsen, Fruchtkörper aus der zerrissenen Nährsubstanz geschlossen hervortretend und dann erst lappig aufreißend*)
Pseudophacidieae.

a. Sporen länglich, 1zellig, hyalin . . . . . **1. Pseudophacidium.**

b. Sporen länglich, spindelförmig oder fädig, mehrzellig.

α. Sporen länglich bis fädig, quer in mehrere Zellen geteilt.

I. Fruchtscheibe rund, Gehäuse rundlich lappig aufreißend.

1. Sporen länglich oder spindelförmig, Paraphysen θ . . . . **2. Dothiora.**

*) Diese Entwickelung, dass der Fruchtkörper erst aus der Nährsubstanz später hervortritt, findet nicht überall in gleicher Weise statt. Bei *Rhagadolobium* sitzt das Stroma immer oberflächlich und sendet nur Hyphen in das Innere des B. Hier bleibt also die Oberfläche des Substrates völlig unverletzt. Ich vermute, dass sich derselbe Entwickelungsgang auch bei anderen Gattungen abspielt, wo bisher Hervorbrechen der Fruchtkörper angenommen wurde.

2. Sporen länglich keulig, 2zellig, Paraphysen vorhanden, bald verschleimend **3. Rhagadolobium.**
3. Sporen nadelförmig, Paraphysen vorhanden . . . . **4. Coccophacidium.**
II. Fruchtscheibe länglich, Gehäuse mit Längsriss sich öffnend . . . **5. Clithris.**
β. Sporen länglich, mauerförmig geteilt.
I. Paraphysen vorhanden. . . . . **6. Pseudographis.**
II. Paraphysen 0 . . . . . **2. Dothiora.**
B. Gehäuse mit der bedeckenden Nährsubstanz verwachsen, mit dieser zusammen lappig oder spaltenförmig aufreißend. . . . . **Phacidieae.**
a. Fruchtkörper einzeln, nicht auf einem Stroma stehend.
α. Sporen ellipsoidisch oder keulig, 1—4zellig.
I. Sporen 1zellig.
1. Fruchtkörper rundlich, Paraphysen kein Epithecium bildend **7. Phacidium.**
2. Fruchtkörper rundlich, Paraphysen ein Epithecium bildend . **8. Trochila.**
3. Fruchtkörper unregelmäßig, länglich, spaltenförmig lappig aufreißend, Paraphysen kein Epithecium bildend. . . . . **9. Cryptomyces.**
II. Sporen 2—4zellig.
1. Sporen hyalin.
X Fruchtkörper rundlich, am Scheitel von der Mitte aus lappig sich öffnend, Sporen 2—4zellig . . . . . **10. Sphaeropezia.**
XX Fruchtkörper meist länglich, am Scheitel länglich lappig sich öffnend, Sporen 2zellig . . . . . **11. Schizothyrium.**
2. Sporen braun, ungleich 2zellig . . . . . **12. Keithia.**
β. Sporen fädig oder nadelförmig, 1—∞zellig . . . . . **13. Coccomyces.**
b. Fruchtkörper in ein Stroma eingebettet, spaltenförmig aufreißend.
α. Sporen 1zellig.
I. Sporen eiförmig, hyalin . . . . . **14. Pseudorhytisma.**
II. Sporen fädig oder nadelförmig, hyalin . . . . . **15. Rhytisma.**
β. Sporen 2zellig.
I. Sporen hyalin . . . . . **16. Marchalia.**
II. Sporen braun . . . . . **17. Cocconia.**

1. **Pseudophacidium** Karsten. Fruchtkörper zuerst eingesenkt, geschlossen, dann die Oberhaut des Substrates lappig zerreißend, linsenförmig, auf dem Scheitel sich öffnend und lappig aufreißend. Fruchtscheibe rund, flach. Gehäuse lederig häutig, dunkel gefärbt. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen länglich, stumpf, gerade oder etwas gebogen, 1zellig, hyalin. Paraphysen fädig, hyalin. — An dürren Ästen sitzende, kleine Pilze mit meist blasser Fruchtscheibe, die von den Lappen des Gehäuses und von denen des Substrates umgeben wird.

9 Arten, davon 8 in Mitteleuropa.

P. Ledi (Alb. et Schwein.) Karst. an dürren Ästen von *Ledum palustre* in Nordeuropa und Deutschland. *P. Rhododendri* Rehm an Ästen von Alpenrosen in den Hochalpen. *P. Betulae* Rehm an Birkenästen in Mitteldeutschland. *P. rugosum* (Fries) Karst. an dürren *Rubus*-Schösslingen von Schweden durch Deutschland bis Italien. *P. affine* Sacc. et Paol. auf B. in Malacca. *P. Callunae* Karst. bildete in der Cultur Pykniden; auf *Calluna vulgaris* in Nord- und Mitteleuropa (Fig. 188 *A*, *B*).

2. **Dothiora** Fries (*Metadothis* Sacc.). Fruchtkörper anfangs eingesenkt, geschlossen, rund, gehäuft, die oberflächlichen Schichten des Substrates unregelmäßig zerreißend, am Scheitel sich unregelmäßig spaltend und zerfallend, nach der Reife der Fruchtschicht ausfallend und eine weißliche Höhlung zurücklassend. Fruchtscheibe flach. Gehäuse kohlig, schwarz. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen länglich oder spindelförmig, mehrzellig, oft auch mauerförmig geteilt, hyalin oder etwas gelblich. Paraphysen 0. — Holzbewohnende, kleine Pilze, deren inneres Gewebe weiß ist.

Etwa 10 Arten, von denen 7 in Mitteleuropa sich finden. *D. sphaeroides* (Pers.) Fries an Ästen der Zitterpappel in Nord- und Mitteleuropa (Fig. 188 *C—E*). *D. Sorbi* (Wahlenb.) Fuck. auf *Sorbus*-Ästen in Mittel- und Nordeuropa, sowie in Nordamerika; *D. Xylostei* Fuck. an *Lonicera Xylosteum* in Westdeutschland. In der Cultur ergab dieser Pilz *Dematium*-artige Sprossconidien.

3. **Rhagadolobium** P. Henn. et Lindau. Fruchtkörper von Anfang an oberflächlich, je 1 in einem ganz flachen, schwarzen Stroma gebildet und dasselbe zuletzt ganz einnehmend. Hülldecken des Stromas mit Lappen aufreißend, die sich zuletzt zurückschlagen und die schwärzliche Scheibe freilegen. Scheibe flach oder wenig gewölbt. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen länglich keulig, 2zellig, hyalin. Paraphysen sehr dünn, oben etwas keulig, bei der Reife vergallertet.

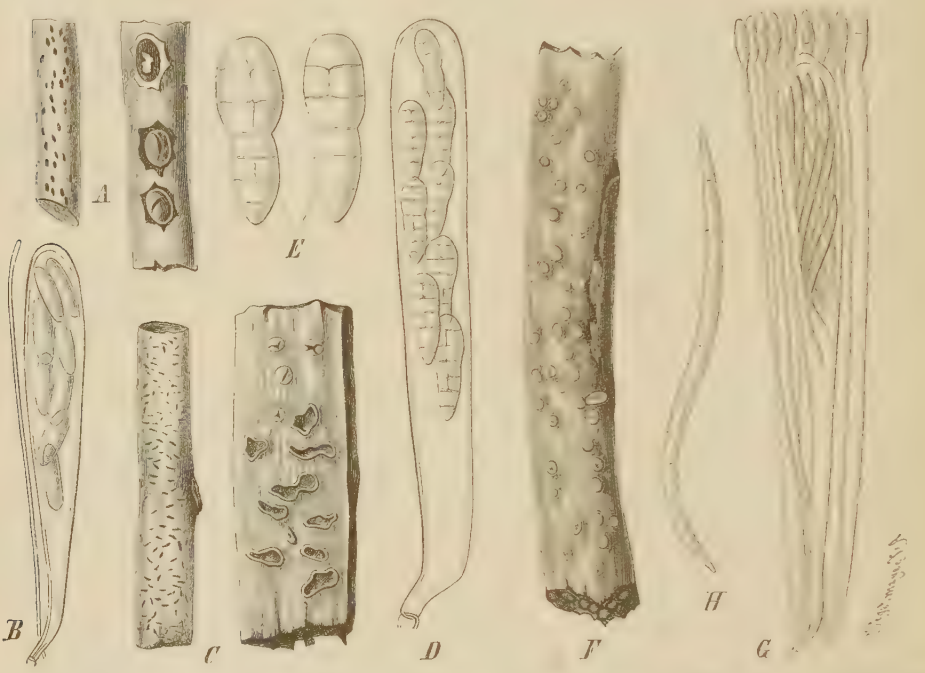


Fig. 188. *A*, *B Pseudophacidium Callunae* Karst. *A* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *B* Schlauch mit Paraphyse. — *C—E Dothiora sphaeroides* (Pers.) Fries. *C* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *D* Schlauch, vergr.; *E* Sporen, stark vergr. — *F—H Coccophacidium Pini* (Alb. et Schwein.) Rehm. *F* Habitus, nat. Gr.; *G* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *H* Spore, stark vergr. (Alles nach Rehm.)

1 Art, *R. Hemiteliae* P. Henn. et Lindau, auf dem Farn *Hemitelia samoensis* auf Samoa (Fig. 189). Der Pilz bildet kleine, ganz flache, schwarze Stromata auf der Unterseite der Farnb. Diese Stromata sind von Anfang an oberflächlich und schließen innen nach dem B. zu mit einer dünnen, weißen Schicht ab. Von hier aus erstreckt sich durch die Stomata Mycel ins Innere des B., wo es streng intercellular verläuft und häufig große, bräunliche, pseudoparenchymatische Ballen bildet. Die Fruchtkörper (in jedem Stroma 1) entwickeln sich in der weißlichen Schicht und durchbrechen dann die deckenden, schwarzen Schichten. Letztere werden von der Mitte aus in einzelne Lappen gespalten und zurückgeschlagen, so dass die schwärzliche Scheibe ganz frei liegt. Die Paraphysen bilden ein ungefärbtes Epithecium, sind aber nur schwer zu sehen, da sie bei der Reife des Fruchtkörpers sich in Gallerte umwandeln. Nach der Reife fällt das Stroma mit dem Fruchtkörper ab und es bleibt auf dem B. eine blasse, mit dunklen Punkten besetzte Stelle zurück. Die dunklen Punkte entsprechen den Spaltoffnungen, zu denen das dunkel gefärbte Mycel eingedrungen ist.

4. **Coccophacidium** Rehm. Fruchtkörper eingesenkt, geschlossen, dann die Oberfläche des Substrates lappig zerreißend, vom Scheitel aus in mehreren Lappen aufreißend. Fruchtscheibe rund. Gehäuse lederartig, schwarz. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen nadelförmig, gebogen, vielzellig, hyalin, parallel liegend. Paraphysen fädig, oben gebräunt.

1 Art, *C. Pini* (Alb. et Schwein.) Rehm, an dürren Ästen von *Pinus silvestris* in fast ganz Europa und Nordamerika (Fig. 188 *F—H*).

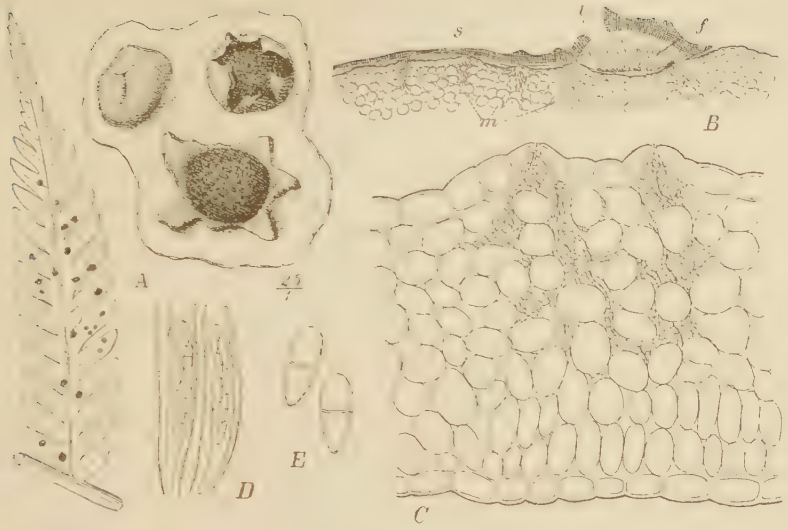


Fig. 189. *Rhagodolobium Hemiteliae* P. Henn. et Lindau. *A* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *B* ein Stroma mit einem Fruchtkörper im Querschnitt, *s* Stroma, *f* Fruchtkörper, *l* Lappen, die sich später zurückschlagen, *m* Mycel im Blattinnern (80/1); *C* Querschnitt durch das B. von *Hemitelia samoensis* mit intercellularem Mycel, das von den Stomata her eindringt (320/1); *D* Schläuche mit Paraphysen (330/1); *E* Sporen (825/1). (Original.)

Fig. 190. *A—D Clithris quercina* (Pers.) Rehm. *A* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *B* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *C* Spore, stark vergr.; *D* Conidienträger (350/1) und Büschel von Conidienträgern (200/1). — *E*, *F Pseudographis pinicola* (Nyl.) Rehm. *E* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *F* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. (*A* Original; *D* nach Brefeld das übrige nach Rehm.)

5. **Clithris** Fries. Fruchtkörper eingesenkt, dann hervorbrechend und die Oberhaut im Längsriss spaltend, länglich, oben mit einem Längsriss lappig aufreißend. Fruchtscheibe meist länglich, flach. Gehäuse lederig häutig, dunkel gefärbt. Schläuche keulig, 8sporig, oben stumpf zugespitzt. Sporen fädig oder spindelförmig, hyalin, zuletzt meist mehrzellig. Paraphysen fädig, an der Spitze häufig gebogen, hyalin. — Zweigbewohnende, ziemlich auffällige Pilze mit meistens blasser Scheibe.

Sect. I. *Colpoma* Wallr. (als Gatt.) Fruchtgehäuse bräunlich, außen grau bereift. Rehm stellt hierzu 2 Arten, während die von Saccardo unter seiner Gattung *Colpoma* aufgeführten Arten wohl in die nächste Section gehören. *C. quercina* (Pers.) Rehm ist sehr häufig an jungen, abgestorbenen Eichenästen, deren Oberhaut in sehr charakteristischer Weise in Längsrissen aufgespalten ist, durch die die weißliche Fruchtscheibe hervorleuchtet (Fig. 190 *A—D*). Es ist noch nicht völlig aufgeklärt, ob der Pilz bereits die lebenden Zweige der Eichen befällt; wenn dies der Fall ist, so würde er ein gefährlicher Feind der jungen Eichenschonungen sein. Als Nebenfruchtform gehören dazu Pykniden mit kleinen, 1zelligen Sporen. *C. Juniperi* (Karst.) Rehm an *Juniperus*-Zweigen in Nord- und Mitteleuropa, sowie in Nordamerika.

Sect. II. *Sporomega* Corda (als Gatt.). Fruchtgehäuse schwarz oder tief dunkelbraun, nicht bestäubt. Hierher würden etwa 15 Arten gehören, die indessen noch zum Teil auf die Bereifung zu prüfen sind. In Mitteleuropa kommen 6 Arten vor. *C. crispa* (Pers.) Rehm an Ästen von Fichte und Lärche in den Gebirgen Mitteleuropas. *C. Corni* (Kze. et Schmidt) Rehm auf *Cornus*-Ästen in Mitteleuropa. In den Hochalpen kommt an Alpenrosen *C. Rhododendri* Rehm (*Coccomyces Rehmii* Sacc.) vor. In Nordeuropa und in Deutschland finden sich *C. degenerans* (Fries) Rehm auf *Vaccinium uliginosum* und *C. Ledi* (Alb. et Schwein.) Rehm auf *Ledum palustre*. *C. Andromedae* (Schwein.) Lindau auf *Andromeda*-Arten in Nordamerika.

6. **Pseudographis** Nyland. Fruchtkörper zuerst eingesenkt, dann die Oberfläche des Substrats lappig zerreißend, rund oder länglich, auf dem Scheitel sich länglich zackig öffnend. Fruchtscheibe weit entblößt, hellfarbig. Gehäuse kohlig, schwarz. Schläuche cylindrisch-keulig, dickwandig, 8sporig. Sporen länglich, mauerförmig geteilt, gelblich. Paraphysen oben verästelt. — Auf Rinde wohnende Pilze, deren Sporen durch Jod gebläut werden.

4 Arten, davon 2 in Mitteleuropa. *P. pinicola* (Nyl.) Rehm auf der Rinde alter Fichten und Tannen in Mittel- und Nordeuropa (Fig. 190 *E, F*). *P. elatina* (Ach.) Nyl. an Tannenrinde von Nordeuropa bis Italien.

7. **Phacidium** Fries (*Trochila* Karst.). Fruchtkörper eingewachsen, flach, fast linsenförmig. Gehäuse mit der Oberhaut des Substrates verwachsen und mit ihr von der Mitte aus lappig aufspringend, lederig. Scheibe flach. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen eiförmig oder spindelförmig, hyalin, 1zellig. Paraphysen fädig, hyalin. — Tote Pflanzenteile bewohnende Pilze, die dem Substrat fest eingewachsen sind. Jod bläut den Schlauchporus.

Über 70 Arten, von denen eine Anzahl noch unsicher sind. Für Mitteleuropa sind etwa 14 Arten sicher gestellt.

P. lacerum Fries auf faulenden Nadeln von *Pinus silvestris* in Nord- und Mitteleuropa. *P. abietinum* Kze. et Schm. an Tannennadeln in Europa und Nordamerika (Fig. 191 *A—C*). Zu diesem Pilze gehören 1zellige, eiförmige Conidien, die beliebig am Mycel oder auf kleinen Trägern gebildet werden. Auf den B. von *Ilex Aquifolium* kommen vor *P. multivalve* (DC.) Kze. et Schm. (Fig. 191 *D—F*) und *P. Aquifolii* (DC.) Kze. et Schm., beide im Verbreitungsgebiet von *Ilex* in Westeuropa. *P. repandum* (Alb. et Schwein.) Fries an *Galium*-, *Asperula*- und *Rubia*-Arten in Europa. *P. Vaccinii* Fries an den B. der Preißelbeere von Schweden durch Deutschland bis England. *P. Oxycocci* Fries auf *Vaccinium Oxycoccos* in Nordeuropa und Deutschland. *P. hemisphaericum* Fries auf Birkenrinde in Kamtschatka. *P. fimbriferum* Fries in Schweden. *P. nervisequum* Ces. an *Digitalis parviflora* in Norditalien. *P. Calthae* Phill. an B. von *Caltha palustris* in Schottland. *P. Arbuti* Cooke et Harkn. auf B. von *Arbutus Menziesii* in Californien.

8. **Trochila** Fries. Fruchtkörper zuerst eingesenkt, geschlossen, dann die Oberhaut lappig, deckelförmig oder mit Spalt durchbrechend, am Scheitel von der Mitte aus lappig

oder spaltenförmig aufreißend. Scheibe rundlich oder länglich, wachsartig, flach. Gehäuse schwarz, lederig. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen länglich, hyalin, 1zellig. Paraphysen fädig, oben verbreitert und ein Epithecium bildend. — Blattbewohnende Pilze, welche die Oberhaut des Substrates in mannigfacher Weise abheben. Jod färbt den Schlauchporus.

Fig. 191. *A—C Phacidium abietinum* Kze. et Schm. *A* Habitus des Pilzes auf der Tanne, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *B* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *C* Conidientragendes Mycel (200/1). — *D—F P. multivalve* (DC.) Kze. et Schm. *D* Fruchtkörper (20/1); *E* Fruchtkörper im Längsschnitt (20/1); *F* Schläuche und Paraphysen (ca. 380/1). — *G, H Trochila Ilicis* (Chev.) Rehm. *G* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *H* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *J T. petiolaris* (Alb. et Schwein.) Rehm, Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr. (*A, B, G—J* nach Rehm; *C* nach Brefeld; *D—F* nach Tulasne.)

Sect. I. *Eutrochila* Rehm. Fruchtkörper rundlich hervorbrechend. Etwa 20 Arten, von denen viele noch näher zu prüfen sind. 8 Arten in Mitteleuropa. *T. Craterium* (DC.) Fries auf der Unterseite der B. vom Epheu in Europa. Als Conidienpilz gehört hierzu *Gloeosporium paradoxum* (de Not.) Fuck. *T. Ilicis* (Chev.) Rehm auf der Oberseite der B. von *Ilex Aquifolium* in Europa (Fig. 191 *G, H*). *T. Populorum* Desm. an Pappel- und Weidenb. in Deutschland und Norditalien. *T. Oleae* (de Not.) Fries auf B. des Ölbaumes in Norditalien. *T. cinerea* Patouill. auf B. von *Pirola* in Südchina. *T. exigua* Rostr. auf *Nardus stricta* in Grönland.

Sect. II. *Hysteropeziza* Rabenh. Fruchtkörper das Substrat mit einem Längsspalt durchbrechend. 5 Arten. *T. petiolaris* (Alb. et Schwein.) Rehm an den Blattstielen von Ahorn, Kastanien etc. in Mitteleuropa und England (Fig. 191 *J*). *T. abdita* (Ell.) Lindau auf Blattstielen von *Juglans regia* in Nordamerika.

Es ist noch nicht völlig sicher gestellt, ob die Gattung zu den *Phacidiaceae* oder den *Stictidaceae* gehört. Die Angaben Rehm's und Schröter's stimmen nicht überein in Bezug auf die Merkmale, welche beide Familien charakterisieren. Mit gutem Material wird sich leicht eine Entscheidung treffen lassen. Vorläufig folge ich Schröter.

9. **Cryptomyces** Greville. Fruchtkörper eingesenkt, abgeplattet, dann die Oberflächenschichten zerreißend und sich am Scheitel unregelmäßig spaltend. Fruchtscheibe flach. Gehäuse kohlig, schwarz. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen länglich, 1zellig. Paraphysen fädig. — Auf Holz und B. wohnend.

Etwa 11 Arten, von denen die meisten noch auf Zugehörigkeit zur Gattung zu prüfen sind. 2 Arten auch in Deutschland. *C. maximus* (Fries) Rehm an Ästen von *Salix* und *Cornus* in Europa und Nordamerika (Fig. 192 *A, B*). *C. Pteridis* (Rebent.) Rehm auf den Wedeln vom Adlerfarn in Europa und Sibirien. Als Conidienfruchtform gehört *Fusidium Pteridis* Rabenh. hierzu. *C. Myrciae* (Mont.) Sacc. auf B. von *Myrcia* in Guyana.

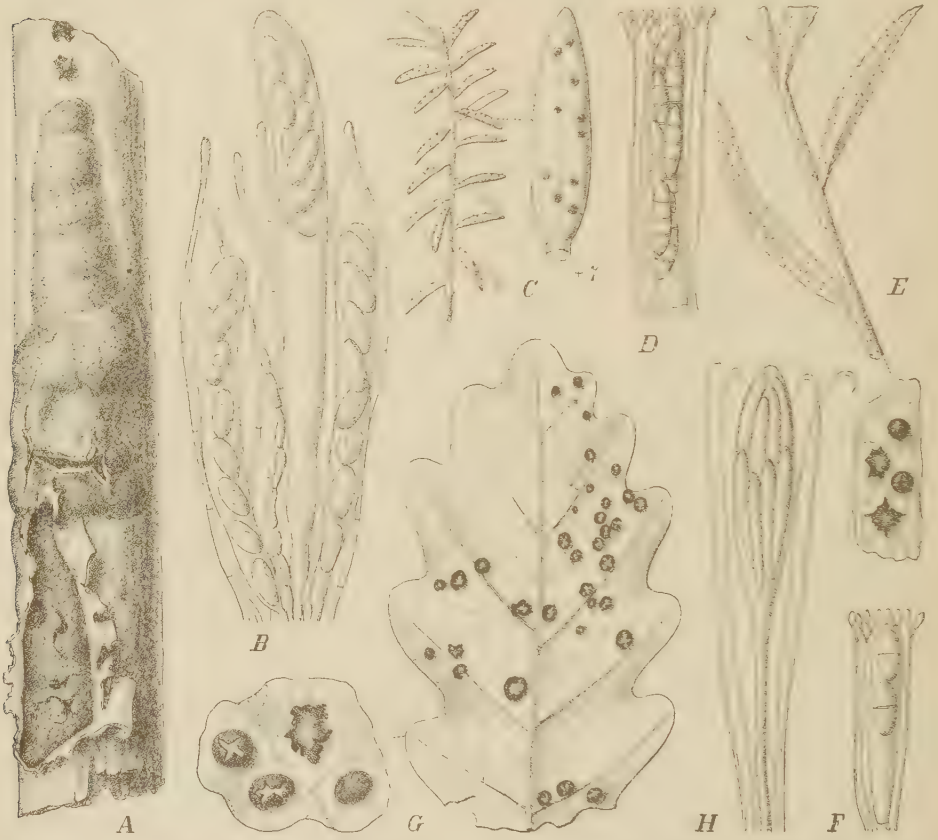


Fig. 192. *A, B Cryptomyces maximus* (Fries) Rehm. *A* Habitus des Pilzes (4/1); *B* Schlauch mit Paraphysen (ca. 200/1). — *C, D Sphaeropezia Empetri* (Fuck.) Rehm. *C* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *D* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *E, F Schizothyrium Ptarmicae* Desm. *E* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *F* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *G, H Coccomyces coronatus* (Schum.) de Not. *G* Habitus des Pilzes auf einem Eichenb., nat. Gr., und einige Fruchtkorper vergr.; *H* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. (*A, B* nach Tulasne; das übrige nach Rehm.)

10. **Sphaeropezia** Sacc. Fruchtkörper eingewachsen, linsenförmig, am Scheitel mit dem Substrat innig verwachsen und von der Mitte aus lappig aufspringend. Schläuche cylindrisch oder keulig, 8sporig. Sporen eiförmig oder ellipsoidisch, 2—4zellig, hyalin. Paraphysen fädig, oben meist verästelt und gefärbt. — Blattbewohnende kleine Pilze, die sehr charakteristisch am Scheitel sich öffnen. Jod färbt den Schlauchporus.

5 Arten, von denen 4 in Mitteleuropa sich finden. *S. Andromedae* (Fries) Rehm auf der Oberseite dürrer B. von *Andromeda polifolia* in den Alpen. *S. Vaccinii* Rehm an dürren B. von *Vaccinium Vitis Idaea* und *uliginosum* in den Alpen. *S. Empetri* (Fuck.) Rehm auf B. von *Empetrum nigrum* in den Alpen (Fig. 192 *C, D*).

11. **Schizothyrium** Desmaz. (*Aporia* Duby). Fruchtkörper eingewachsen, rundlich oder länglich, am Scheitel die schwarze Decke länglich lappig spaltend. Schläuche keulig, abgerundet, anfangs 8-, später meist wenigersporig. Sporen länglich, 2zellig, hyalin. Paraphysen fädig, ein Epithecium bildend oder nicht. — Die Fruchtkörper öffnen sich häufig ganz *Hysterium*-artig. Jod färbt die Schläuche nicht.

Etwa 16 Arten, von denen 2 in Deutschland vorkommen. Ob die Gattung wirklich hierher gehört oder ob sie den *Hysteriineae* anzuschließen ist, müssen erst entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen lehren. *S. Ptarmicae* Desm. auf den B. von *Achillea Ptarmica* in fast ganz Europa (Fig. 192 *E, F*). *S. aquilinum* (Fries) Rehm am Adlerfarn in Deutschland. *S. sclerotioides* (Duby) Sacc. an den Stengeln von *Sedum Telephium* in Frankreich. *S. pulicare* (Mont.) Sacc. an B. von *Lapageria* etc. in Chile. *S. melanoplacum* (Mont.) Sacc. an B. in Guyana.

12. **Keithia** Sacc. Fruchtkörper wie bei *Phacidium*. Schläuche keulig, 4sporig. Sporen ungleich 2zellig, ellipsoidisch, braun. Sonst wie *Phacidium*.

1 Art, *K. tetraspora* (Phill.) Sacc., auf B. von Wachholder in England.

13. **Coccomyces** de Not. Fruchtkörper einzeln, linsenförmig, die schwarze, lederige Decke mehrlappig spaltend. Fruchtscheibe rundlich, hellgefärbt. Schläuche keulig, oben stumpf zugespitzt, 8sporig. Sporen fädig oder nadelförmig, 1—∞zellig, in der Längsachse des Schlauches parallel in einem Bündel gelagert. Paraphysen fädig, hyalin, oben meist gebogen. — An B., seltener an Rinde wohnende, kleine schwarze Pilze.

Etwa 30 noch ziemlich unbekannte Arten, von denen 9 in Mitteleuropa sich finden. *C. coronatus* (Schum.) de Not. an faulenden B. verschiedener Laubbäume als kleine schwarze Flecken sichtbar; in Europa (Fig. 192 *G, H*). *C. dentatus* (Kze. et Schm.) Sacc. an B. von Eiche und Esskastanie in Europa, Nordamerika, vielleicht auch in den Tropen verbreitet. *C. Cembrae* Rehm an trockenen Ästen von *Pinus Cembra* in den Hochalpen. *C. Piceae* (Fuck.) Rehm auf Fichtennadeln in Westdeutschland. *C. insignis* Karst. auf B. von *Carex pauciflora* in Finnland. *C. viridis* (Rich.) Sacc. an Pappelästen in Frankreich. *C. leptosporus* Speg. an Lauraceenb. in Brasilien. *C. brasiliensis* Karst. an Baumrinde in Brasilien.

14. **Pseudorhytisma** Juel. Fruchtkörper in einem sclerotienartigen Gewebe sitzend, das das B. in seiner ganzen Dicke durchsetzt und nach außen durch eine schwarze Haut abgegrenzt wird, rundlich oder länglich gebogen, die Decke im Längsriss lappig zerreißend. Fruchtscheibe blass rötlich. Schläuche cylindrisch-keulig, 8sporig. Sporen eiförmig, hyalin, 1zellig. Paraphysen fädig, einfach. — Fruchtkörper sich auf der Unterseite des B. entwickelnd, sonst äußerlich einem *Rhytisma* ähnlich.

1 Art, *P. Bistortae* (DC.) Juel, auf *Polygonum Bistorta* in den Gebirgen Mitteleuropas, auf *Polygonum viviparum* dort und in Skandinavien (Fig. 193 *A—C*).

15. **Rhytisma** Fries (*Placuntium* Ehrenbg., *Duplicaria* Fuck.). Fruchtkörper zu mehreren in einem flachen, sclerotiumartigen, unter der Oberhaut angelegten Lager, das außen schwarz, innen weiß ist, länglich oder rundlich, die mit der Oberhaut der Nährpfl. verwachsene Decke in geradem oder gebogenem Längsriss lappig spaltend. Fruchtscheibe wachsartig, hell. Schläuche keulig, oben stumpf zugespitzt, 8sporig. Sporen fädig oder nadelförmig, hyalin, meist 1zellig, in der Längsachse des Schlauches parallel liegend. Paraphysen fädig, hyalin, oben oft gebogen. — Blattbewohnende, schwarze Flecke bildende und dadurch sehr auffällige Pilze. In den Lagern werden Conidien gebildet vor der Anlegung der Apothecien (*Melasmia* Lév.). Sporen 1zellig, länglich, hyalin.

Zu dieser Gattung wurden früher eine sehr große Menge von Pilzen gezählt, von denen die Fructification nicht bekannt ist. Nach Abzug dieser bleiben etwa 22 gesicherte Arten. Ob das mit eiförmigen, braunen Sporen versehene *R. austro-caledonicum* Crié, für das Saccardo die Untergattung *Criella* begründet, überhaupt hierher gehört, erscheint noch fraglich.

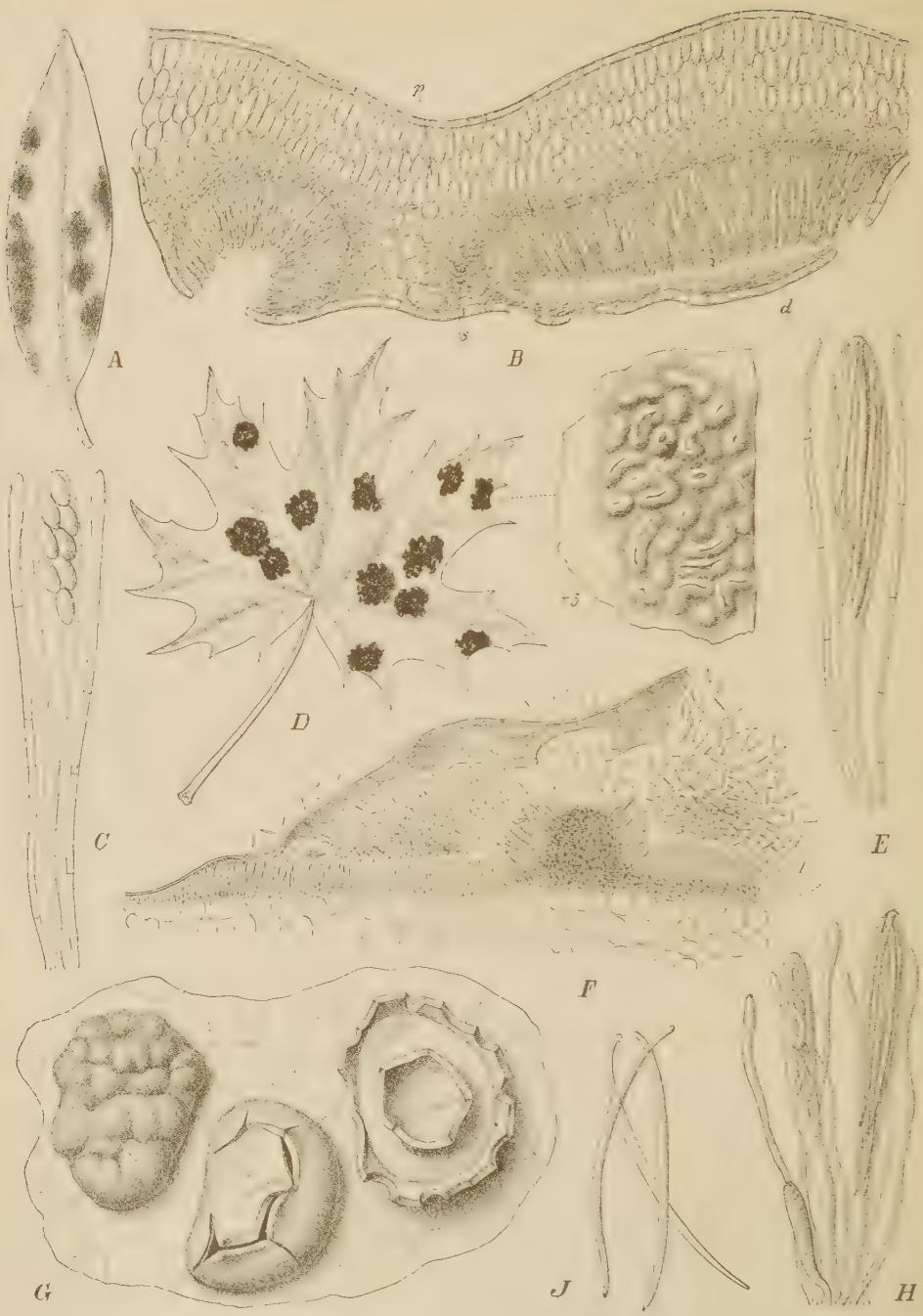


Fig. 193. *A—C Pseudorhytisma Bistortae* (DC.) Juel. *A* Habitus, nat. Gr.; *B* Querschnitt durch ein B. von *Polygonum Bistorta* mit 2 Lagern des Pilzes, von denen das eine noch nicht völlig reif ist, *p* Palissadenparenchym des B., *s* Sclerotium des Pilzes, *d* deckende Schicht des Sclerotiums, die mit der Epidermis abgehoben wird (80/1); *C* Schlauch mit Paraphysen (650/1). — *D—F Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr. *D* Habitus des Pilzes, nat. Gr., und ein Stromastück mit Fruchtkörpern, vergr.; *E* Schlauch mit Paraphysen; *F* Stück eines Conidienlagers (ca. 380/1). *G—J R. salicinum* (Pers.) Fries. *G* Habitus (4/1); *H* Schläuche mit Paraphysen (380/1); *J* Sporen (250/1). (*F—J* nach Tulasne; das übrige Original.)

Von den 8 in Mitteleuropa verbreiteten Arten ist die bekannteste *R. acerinum* (Pers.) Fries, die in so auffälliger Weise an den B. des Ahorns schwarze Flecke erzeugt (Fig. 193 *D—F*). Am abgefallenen Laube entwickeln sich im Frühjahr die Apothecien, welche mit ihren Sporen die Bäume von neuem inficieren. Schon wenige Wochen nach der Infection zeigen sich an den B. die bekannten schwarzen Flecke, in denen Pykniden mit kleinen, hyalinen, 1zelligen Sporen angelegt werden (*Melasmia acerina* Lév.). Mit Entfernung des unter den Bäumen liegenden Laubes hört auch die Gefahr der Infection auf. Der Pilz ist durch ganz Europa und Nordamerika verbreitet. *R. punctatum* (Pers.) Fries auf den B. von *Acer Pseudoplatanus* in derselben Verbreitungsgrenze. *R. salicinum* (Pers.) Fries auf der Oberseite von Weidenb. in Europa und Sibirien weit verbreitet (Fig. 193 *G—J*). Ganz ähnlich, nur auf beiden Seiten des B. symmetrische Flecken bildend, ist *R. symmetricum* Jul. Müll. auf *Salix purpurea* in Schlesien und Tirol. *R. Andromedae* (Pers.) Fries auf der Oberseite der B. von *Andromeda polifolia* in Europa und Nordamerika. *R. lineare* Peck an den Nadeln der Weymouthskiefer in Nordamerika. *R. Bistortae* Rostr. an B. von *Polygonum viviparum* in Grönland. *R. Empetri* Fries auf *Empetrum nigrum* in den Hochgebirgen Europas.

16. **Marchalia** Sacc. Fruchtkörper in dem geschwärzten, mehr oder weniger aufgetriebenem Substrat (Sclerotien?) eingesenkt, länglich, lappig durchbrechend. Fruchtscheibe krugförmig eingesenkt. Schläuche cylindrisch oder keulig, 8sporig. Sporen länglich, stumpf, 2zellig, hyalin. — Äußerlich *Rhytisma* ähnlich, aber durch die Sporen verschieden.

7 Arten der Tropen. *M. constellata* (Berk. et Br.) Sacc. auf den B. von *Artocarpus integrifolia* auf Ceylon. *M. leptospila* (Berk. et Curt.) Sacc. auf Lauraceenb. auf Cuba.

17. **Cocconia** Sacc. Fruchtkörper auf *Rhytisma*-artigen Lagern, etwa so wie bei *Marchalia*. Schläuche cylindrisch-keulig, meist 8sporig. Sporen länglich, stumpf, 2zellig, braun. — Unterscheidet sich von *Marchalia* nur durch die Sporenfarbe.

6 Arten der Tropen. *C. Placenta* (Berk. et Br.) Sacc. auf B. von *Symplocos spicata* in Ceylon. *C. Sellowii* P. Henn. auf *Parinarium*-B. in Brasilien. *C. Porrigo* (Cooke) Sacc. in Natal.

Hysteriineae

von

G. Lindau.

Mit 46 Einzelbildern in 8 Figuren.

(Gedruckt im Mai 1896.)

Wichtigste Litteratur. Außer der bei den *Sphaeriineae* angeführten Litteratur wäre noch zu nennen: H. Rehm, *Hysteriaceae* (Rabenhorst's Kryptogamenflora Pilze, Lief. 28. 1887). — Duby, Mémoire sur la Tribu des Hysterinées (Mémoires de la Société de Phys. et d'Hist. Nat. de Genève XVI. 1861). — H. Rehm, Revision der Hysterineen im Herbar Duby (Hedwigia 1886).

Merkmale. Mycel fadenförmig, verzweigt, mit Querwänden versehen, hyalin oder dunkel gefärbt, bisweilen ein stromaartiges Geflecht bildend. Fruchtkörper entweder von Anfang an frei auf dem Substrat sitzend oder anfangs im Substrat eingesenkt und dasselbe später durchbrechend, mehr oder weniger länglich, seltener rundlich, oft sehr

schmal, gerade oder gebogen, bisweilen verzweigt, entweder etwas gewölbt oder muschelartig oder bandartig oder fast stäbchenförmig abstehend. Gehäuse bisweilen mit dem Substrat zu einer Haut verwachsen, schwarz, häutig lederig oder kohlig, am Scheitel mit ganz schmalem Längsriss sich öffnend und die längliche Fruchtscheibe wenig oder fast gar nicht freilegend. Schläuche 8sporig. Paraphysen fädig oder oben verästelt.

Vegetationsorgane. Das Mycel durchzieht saprophytisch oder parasitisch die verschiedensten Pflanzenteile; die Art des Wucherns zwischen den Zellen ist noch nicht untersucht. Bei den zuerst eingesenkten Formen (*Hysteriaceae*) sitzt das Mycel immer im Inneren des Substrates, bei den freilebenden (*Hypodermataceae*) bildet es häufig auf der Oberfläche ein Flechtwerk, in dem die Fruchtkörper sitzen. Stromaartige Lager sind kaum angedeutet.

Die Gehäuse der Fruchtkörper sind, wie bei den *Sphaeriineae*, scharf vom Gewebe der Fruchtschicht abgesetzt und von lederig häutiger (*Hypodermataceae*) oder kohliger (*Hysteriaceae*) Beschaffenheit. Sie bestehen aus pseudoparenchymatischem, geschwärztem Fadengeflecht. Entweder ist das Gehäuse mit den deckenden Substratschichten oben verwachsen, so dass beide vereinigt spaltenförmig aufreißen (*Hypodermataceae*), oder das Gehäuse ist völlig frei vom Substrat und reißt in einem Längsspalt auseinander (z. B. *Hysteriaceae*). Der Spalt ist meist nur sehr schmal und klafft nur wenig auseinander, die Ränder sind gewöhnlich scharf begrenzt, bisweilen lippenförmig aufgeworfen.

Die Fruchtscheibe ist länglich, meist nur sehr schmal, oft verbogen oder verzweigt, meistens hell gefärbt. Da die Ränder des Spaltes nur wenig aus einander treten, so wird die Scheibe nie vollständig freigelegt. Zusammengesetzt ist sie aus Schläuchen und Paraphysen. Über die Entwickelung der Fruchtscheibe ist nichts bekannt. Die Paraphysen sind fädig, septiert, oben hakig oder korkzieherförmig gekrümmt oder bisweilen erst gegen die Spitze reichlich verästelt und etwas gefärbt, wodurch dann ein Epithecium zu stande kommt.

Fortpflanzung. Die höchste Fruchtform der *H.* ist wieder die Schlauchfr. Ob die Schläuche aus einem ascogenen Gewebe entstehen, ist noch nicht bekannt. Ihre Gestalt wechselt sehr; entweder sind sie nach der fädigen Gestalt der Sporen lang cylindrisch, oder sie sind keulig oder spindelförmig, bisweilen lang gestielt. Das Öffnen geschieht mittelst eines Loches am Scheitel. In der Sporenform kommen sämtliche Modificationen vor, die wir auch bei den *Sphaeriineae* finden. Die Keimung der Sporen erfolgt, wie gewöhnlich, durch Keimschläuche. Soweit bisher bekannt, ergeben die *H.* in der künstlichen Cultur keine Nebenfruchtformen, sondern nur ausgedehnte, sterile Mycelien. In der Natur dagegen sind bei vielen Arten Pyknidenfr. beobachtet worden, welche teils dem Leptostromeentypus (*Hypodermataceae*), teils dem Excipuleentypus (*Dichaenaceae*) angehören. Die Conidien sind immer länglich, 1zellig und hyalin.

Anzahl und geographische Verbreitung. Die Zahl der bisher beschriebenen *H.* beträgt kaum 400. Da aber die Kenntnisse über die Gruppe noch recht unvollkommen sind, so lässt sich mit Sicherheit noch eine ziemliche Vermehrung der Arten erwarten. Die Verbreitung der *H.* umfasst die ganze Erde, soweit noch phanerogame Gewächse, namentlich Holzgewächse, vorkommen. Die meisten Arten sind bisher in den gemäßigten Zonen, namentlich in der nördlichen, beobachtet, wo sie hauptsächlich an oder in Holz, härteren Stengeln oder B. vorkommen. Den Tropen, namentlich Südamerika, sind epiphylle Arten eigentümlich (*Parmularia* etc.), die noch wenig bekannt sind.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die *H.* bilden eine Mittelgruppe, welche in einigen ihrer Arten (*Lophodermium* und Verwandte) auf die *Phacidiaceae* hinweisen, mit denen sie das spaltenförmige Aufspringen gemeinsam haben. Nur macht sich bei ihnen durch die scharfe Trennung des Gehäuses von der Fruchtschicht bereits der Übergang zu den *Sphaeriineae* geltend. Hier schließen sie sich den *Lophiostomataceae*, deren Peri-

thecien mit kleinen, lippenförmigen Rändern sich öffnen, eng an. Auch unter den Flechtenpilzen finden sich bei den *Graphideae* entschiedene Anklänge. Da die Systematik der Ascomyceten überhaupt nur eine vorläufige genannt werden muss, so ist es wahrscheinlich, dass bei umfassenderen Untersuchungen die Anschlüsse an andere Gruppen noch schärfer hervortreten werden, so dass später vielleicht überhaupt eine Auflösung der *H.* geboten erscheint.

Nutzen und Schaden. Der Nutzen der *H.* ist sehr gering und tritt gegen den Schaden, den eine Anzahl parasitischer Arten den Bäumen verursachen, ganz bedeutend zurück. Als gefährliche Feinde der Coniferenculturen sind die verschiedenen Arten zu erwähnen, welche die »Schütte« der Nadeln verursachen (*Lophodermium* und *Hypoderma*). Fast jede Coniferenart hat ihren eigenen Schädling. Über die Art des Parasitismus, sowie über das Eindringen des Pilzes in die Nadeln sind noch weitere Untersuchungen anzustellen, um ausreichende Bekämpfungsmaßregeln angeben zu können.

Einteilung der Ordnung.

A. Fruchtkörper eingesenkt. Gehäuse mit den bedeckenden Schichten verwachsen, häutig-lederig . . . . . **I. Hypodermataceae.**
B. Fruchtkörper anfangs eingesenkt, später hervorbrechend. Gehäuse frei, häutig oder kohlig.
  a. Gehäuse häutig lederig, schwarz . . . . . **II. Dichaenaceae.**
  b. Gehäuse dick, fast korkig, grau oder schwarz . . . . . **III. Ostropaceae.**
C. Fruchtkörper frei. Gehäuse kohlig oder häutig.
  a. Gehäuse kohlig, schwarz; Scheibe rundlich oder meist linienförmig **IV. Hysteriaceae.**
  b. Gehäuse häutig-hornartig, braun; Fruchtkörper senkrecht abstehend; Scheibe klein **V. Acrospermaceae.**

I. Hypodermataceae.

Fruchtkörper flach, rundlich oder länglich, selten verzweigt, dem Substrat eingewachsen. Gehäuse oben mit den deckenden Substratschichten verwachsen, häutig-lederig, schwarz, mit Längsspalt aufreißend. Scheibe länglich, teilweise frei liegend. Schläuche 8sporig. Paraphysen an der Spitze verästelt, ein Epithecium bildend oder fädig, an der Spitze hakig oder korkzieherförmig gekrümmt. — Auf Holz oder faulenden Pflanzenteilen wachsende Pilze, welche mit dem Substrat verwachsen sind, also nicht frei aufsitzen.

A. Sporen länglich, spindelförmig oder stäbchenförmig.
  a. Sporen 1zellig oder durch Querteilung mehrzellig.
    α. Sporen 1zellig.
      I. Schläuche 8sporig.
        1. Sporen spindelförmig, hyalin . . . . . **1. Henriquesia.**
        2. Sporen spindelförmig, braun . . . . . **2. Farlowiella.**
      II. Schläuche 4sporig, Sporen hyalin . . . . . **3. Hypodermella.**
    β. Sporen 2zellig, hyalin.
      I. Fruchtkörper schwarz . . . . . **4. Hypoderma.**
      II. Fruchtkörper rötlich . . . . . **5. Angelinia.**
    γ. Sporen spindelförmig, 4—∞zellig.
      I. Sporen 4zellig, meist hyalin; Längsriss zart . . . . . **6. Gloniella.**
      II. Sporen 4—∞zellig, braun; Lippen des Längsrisses nach innen umgebogen **7. Rhytidhysterium.**
  b. Sporen mauerförmig geteilt, hyalin . . . . . **8. Hysteropsis.**
B. Sporen fädig, 1zellig. . . . . **9. Lophodermium.**

1. Henriquesia Passer. et Thüm. Fruchtkörper anfangs eingesenkt, dann vorbrechend, gesellig, rundlich oder länglich, mit Längsriss aufreißend, schwarz.

Schläuche cylindrisch-keulig, 8sporig. Sporen spindelförmig, gerade, 1zellig, hyalin, 2reihig. Paraphysen fädig.

2 wenig bekannte Arten. *H. lusitanica* Passer. et Thüm. an Eichenästen in Portugal.

2. **Farlowiella** Sacc. (*Farlowia* Sacc. Fruchtkörper oberflächlich, länglich, gerade oder gebogen, mit Längsriss sich öffnend. Gehäuse schwarz, kohlig. Schläuche cylindrisch-keulig, 8sporig. Sporen spindelförmig, gebogen, 1zellig, braun, an der Basis mit hyalinem Spitzchen. Paraphysen fädig. — Auf fädiger, stromatischer Unterlage sitzen die Fruchtkörper meist vereinzelt.

2 Arten. *F. repanda* (Blox.) Sacc. an altem Holz in England.

3. **Hypodermella** Tubeuf. Wie *Hypoderma*. Schläuche cylindrisch, fast sitzend, 4sporig. Sporen 1zellig, länglich keulig, mit Schleimhülle.

2 Arten. *H. Laricis* Tubeuf an den Nadeln von *Larix europaea* in den Alpen. *H. sulcigena* (Link) Tubeuf an *Pinus*-Nadeln in Mitteleuropa.

4. **Hypoderma** DC. Fruchtkörper eingewachsen, etwas vorgewölbt, länglich. Fruchtschicht schmal, blass. Perithecium halbiert, häutig-lederig, schwarz, mit einem zarten Längsspalt aufspringend. Schläuche spindelförmig-keulig, meist dünn gestielt, 8sporig. Sporen spindel- oder stäbchenförmig, zuletzt 2zellig, hyalin. Paraphysen fädig, oben hakig oder korkzieherförmig gebogen. — An faulenden Pflanzenteilen sitzende, kleine schwarze Flecken bildende Pilze. Als Nebenfruchtformen gehören *Leptostroma*-Arten hierzu.

Etwa 30 Arten, wovon 6 in Mitteleuropa vorkommen. Häufig an Kräuterstengeln, wo es schwarze, glänzende Flecke bildet, ist *H. commune* (Fries) Duby. Als Nebenfruchtform gehört hierzu *Leptostroma vulgare* Fr. mit kleinen, länglichen, 1zelligen, hyalinen Conidien. In Europa und Nordamerika verbreitet. *H. Rubi* (Pers.) Schröt. an dürren *Rubus*-Ranken in Europa und Nordamerika (Fig. 194 *A, B*). Hierzu gehört *Leptostroma virgultorum* Sacc. *H. Hederae* (Mart.) de Not. an B. vom Epheu in Europa. *H. scirpinum* DC. an *Scirpus*-Stengeln in Europa und Nordamerika. Der Pyknidenpilz ist *Leptostroma scirpinum* Pers. *H. Ampelodesmi* Ces. an den B. von *Ampelodesmus tenax* in Italien. *H. Smilacis* (Schwein.) Rehm an *Smilax*-Arten in Nordamerika. *H. Desmazieri* Duby an *Pinus*-Nadeln in Nordamerika. *H. brachysporum* (Rostr.) Tubeuf auf den Nadeln von *Pinus Strobus* in Dänemark und Baiern. Der Pilz verursacht eine Nadelkrankheit der Weymouthskiefer und kann durch völlige Entnadelung ganzen Beständen verderblich werden.

5. **Angelinia** Fries. Fruchtkörper anfangs eingesenkt, dann hervorbrechend, rötlich, gesellig, trocken hornartig, mit Längsriss aufspringend, länglich, gebogen. Schläuche keulig, lang gestielt, 8sporig. Sporen länglich, hyalin, 2zellig. Paraphysen an der Spitze gekrümmt oder korkzieherartig eingerollt.

1 noch näher zu untersuchende Art, *A. rufescens* (Schwein.) Duby, an Eichenholz in Nordamerika.

6. **Gloniella** Sacc. Fruchtkörper auf verblassten Stellen des Substrats eingewachsen, länglich-linienförmig, unverzweigt, oben mit zartem Längsriss sich öffnend. Gehäuse schwarz, häutig. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen spindelförmig, quer geteilt, 4zellig, hyalin oder seltener etwas gefärbt. Paraphysen oben verästelt.

Da Saccardo unter seiner Gattung *Gloniella* Formen der Familie der *Hypodermataceae* und *Hysteriaceae* vereinigt hat, so trennte Rehm die Gattung in *Gloniella* und *Hysteroglonium*, indem er nur die Formen der ersteren Familie unter der Saccardo'schen Gattung beließ. Eine völlige Aufteilung der Arten in die beiden Gattungen kann ich deshalb nicht geben, weil mir das Material fehlt und in den Diagnosen gerade das unterscheidende Merkmal nicht genügend scharf hervorgehoben ist. Der größte Teil der Arten scheint zu *Hysteroglonium* zu gehören.

Sicher hierher müssen gestellt werden: *G. Typhae* (Fuck.) Sacc. an Halmen und B. von *Typha angustifolia* in Westdeutschland (Fig. 194 *C, D*). *G. microtheca* Sacc. et Speg. an Halmen von *Arundo Donax* in Norditalien und Frankreich. *G. australis* Speg. an Buchenstümpfen in Feuerland. *G. multiseptata* Speg. an Ästen von *Pernettia mucronata* in Feuerland u. s. w.

7. **Rhytidhysterium** Speg. Fruchtkörper hervorbrechend, länglich, grob querstreifig, mit Längsspalte aufspringend. Lippen nach innen umgebogen. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen 4—∞zellig, länglich, erst hyalin, dann braun. Paraphysen fädig, oben ästig, ein Epithecium bildend. — An Zweigen sitzende, flechtenähnliche Pilze. Fruchtschicht durch Jod gebläut.

Bisher 5 Arten bekannt. *R. brasiliense* Speg. mit schwarzen Fruchtkörpern, auf faulenden Ästen in Südbrasilien. *R. viride* Speg. mit grünen Fruchtkörpern, an Rinden in Südbrasilien. *R. Prosopidis* Peck an Zweigen von *Prosopis juliflora* in Nordamerika.

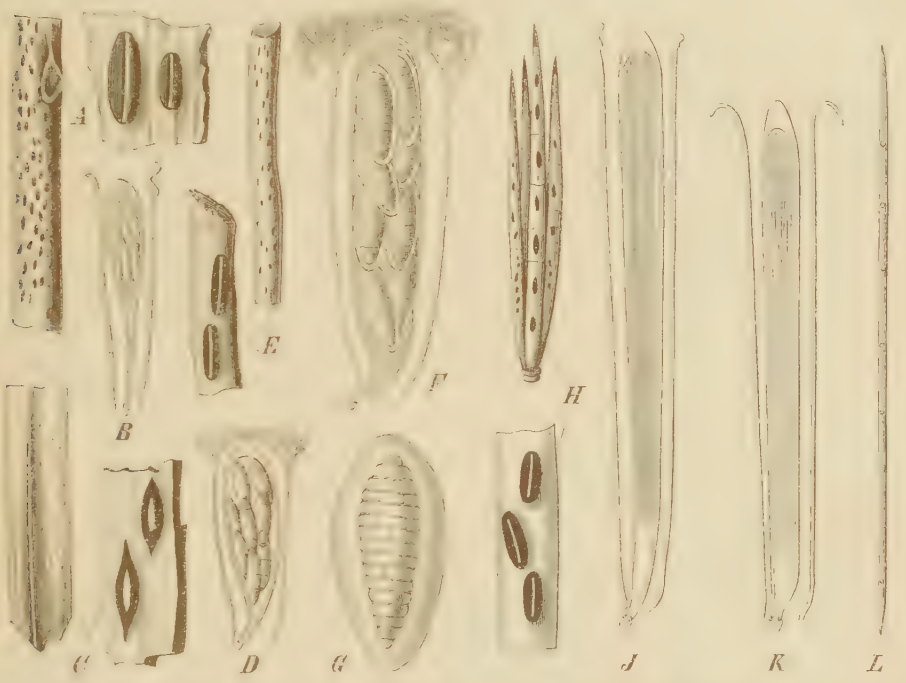


Fig. 194. *A*, *B Hypoderma Rubi* (Pers.) Schröt. *A* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *B* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *C*, *D Gloniella Typhae* (Fuck.) Sacc. *C* Habitus des Pilzes auf einem Blattstück von *Typha*, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *D* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *E—G Hysteropsis culmigena* Rehm. *E* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *F* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr; *G* Spore, stark vergr. — *H*, *J Lophodermium Pinastri* (Schrad.) Chevall. *H* Habitus des Pilzes auf Kiefernnadeln, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *J* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *K*, *L L. arundinaceum* (Schrad.) Chevall. *K* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *L* Spore, stark vergr. (Alles nach Rehm.)

8. **Hysteropsis** Rehm. Fruchtkörper auf verblassten Stellen des Substrates eingewachsen, vorgewölbt, länglich, die schwärzliche, häutige Decke sich mit feinem Längsriss öffnend. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen eiförmig, einseitig angeschwollen, hyalin, mauerförmig geteilt, mit breiter Schleimhülle. Paraphysen verästelt, ein Epithecium bildend. — An Grashalmen wachsende, kleine Pilze.

2 Arten. *H. culmigena* Rehm an Halmen von *Calamagrostis* in Süddeutschland (Fig. 194 *E—G*). *H. Moliniae* (de Not.) Rehm an verschiedenen Gräsern in Italien.

9. **Lophodermium** Chevall. (*Aporia* Duby). Fruchtkörper eingewachsen, gewölbt, länglich, die schwarze obere Decke mit Längsspalt aufreißend. Gehäuse häutig. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen fadenförmig oder lang keulenförmig, hyalin, 1zellig, parallel im Schlauch liegend. Paraphysen fädig, an der Spitze hakig oder korkzieherförmig gebogen. — Auf faulenden Pflanzenteilen an verblassten Stellen sitzend, bisweilen die Fruchtkörper gabelig geteilt.

Über 30 Arten, von denen etwa 22 in Mitteleuropa vorkommen. *L. hysterioides* (Pers.) Sacc. auf B. von verschiedenen Laubbäumen nicht selten in Europa und Amerika. *L. mela-*

leucum (Fries) de Not. an der Unterseite von Preißelbeerb. in fast ganz Europa. *L. tumidum* (Fries) Rehm an Ebereschenb. im nördlichen Europa und Nordamerika. *L. Rhododendri* Ces. an der Unterseite der B. von *Rhododendron ferrugineum* in den Alpen und in England. *L. herbarum* (Fries) Fuck. an B. von *Convallaria majalis* in Europa. *L. Pinastri* (Schrad.) Chevall. an Coniferennadeln in Europa und Nordamerika (Fig. 194 *H, J*). Als Nebenfruchtform gehört *Leptostroma Pinastri* Desm. hierher. Von diesem Pilze wird die gefährliche Krankheit der Kiefer, die Schütte, verursacht. Die Nadeln der jungen Pfl. fangen an braunfleckig zu werden und bräunen sich endlich ganz. Im ersten Jahre erfolgt dann die Ausbildung der Pykniden, im zweiten die der Apothecien, welche aber meist erst nach dem Abfallen der Nadeln reifen. Durch ungünstige Bodenbeschaffenheit wird die Ausbreitung der gefährlichen Krankheit sehr begünstigt. *L. macrosporum* (Hartig) Rehm verursacht in Mitteleuropa eine ganz ähnliche Blattkrankheit an den Fichten. Der *Abies alba* wird der Weißtannenritzenschorf, *L. nervisequium* (DC.) Rehm, gefährlich. Nebenfruchtform ist *Septoria Pini* Fuck. Die Apothecien entstehen in feinen, glänzend schwarzen Längsstreifen an der Nadelunterseite. *L. arundinaceum* (Schrad.) Chevall. an Grashalmen, hauptsächlich *Phragmites*, in Europa und Nordamerika (Fig. 194 *K, L*). *L. exaridum* Cooke et Peck an B. von *Kalmia angustifolia* in Nordamerika. *L. platyplacum* (Berk. et Curt.) Sacc. an *Clusia*-B. auf Cuba.

II. Dichaenaceae.

Fruchtkörper länglich oder rundlich, ungeteilt, anfangs eingesenkt, dann die Oberhaut spaltig zerreißend. Gehäuse häutig, schwärzlich, mit Längsriss aufspaltend. Schläuche 8sporig. Paraphysen fädig, kein Epithecium bildend. — Rindenbewohnende, flechtenähnliche Pilze, deren Stellung im System noch genauer zu untersuchen ist. Da die Fruchtkörper mit Längsriss sich öffnen, so schließen sie sich vorläufig am natürlichsten den *H.* an.

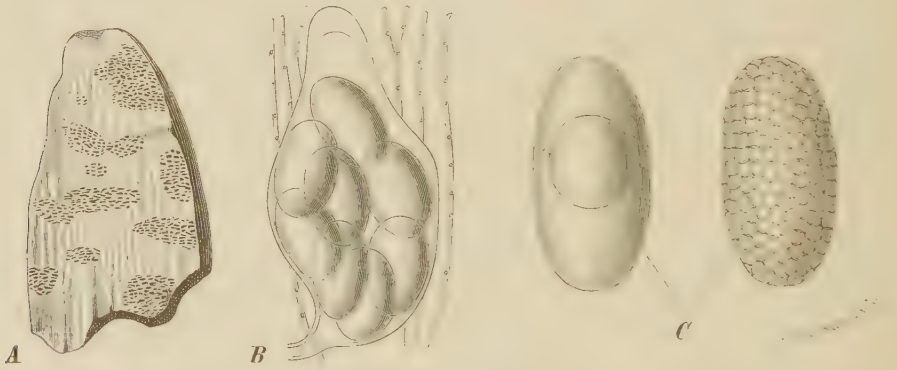


Fig. 195. *A—C Dichaena quercina* (Pers.) Fries. *A* Habitus des Pilzes auf Eichenrinde, nat. Gr.; *B* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *C* Sporen, stark vergr. (Alles nach Rehm.)

Einzige Gattung.

Dichaena Fries. Fruchtkörper gesellig in rundlichen Flecken, erst eingesenkt, dann hervorbrechend, rundlich oder länglich, oben mit Längsspalt aufreißend. Gehäuse häutig, schwarzbraun. Schläuche umgekehrt birnförmig, sitzend, 4—8sporig. Sporen ellipsoidisch, hyalin, erst 1-, dann mehrzellig. Paraphysen fädig. — Auf der Rinde sitzende, nur selten die Schlauchform entwickelnde Pilze. Als Nebenfruchtform gehören dazu Conidienlager mit ellipsoidischen, hyalinen, 1zelligen Conidien (*Psilospora* Rabenh.).

7 Arten, wovon 3 in Europa weit verbreitet sind. *D. quercina* (Pers.) Fries an jungen Eichenstämmen sehr häufig durch ganz Europa und Nordamerika (Fig. 195). *D. faginea* (Pers.) Fries an der Rinde junger Buchen in demselben Verbreitungsbezirk. *D. aequata* Fries in Nordamerika.

III. Ostropaceae.

Fruchtkörper tief eingesenkt, wenig zuletzt hervortretend, am Scheitel mit kleinem, nicht klaffendem Längsriss sich öffnend. Gehäuse lederig, schwarz oder grau. Schläuche langgestreckt, 8sporig. Paraphysen oben ästig, hyalin. — Auf Holz wachsende, unscheinbare Pilze, deren Entwickelung noch wenig bekannt ist. Deshalb bleibt die Stellung der Familie noch unsicher.

A. Fruchtkörper kegelförmig aus der Rinde hervortretend . . . 1. **Ostropa.**

B. Fruchtkörper im Holz eingesenkt bleibend und nur mit einer kleinen Warze hervortretend 2. **Robergea.**

1. **Ostropa** Fries. Fruchtkörper anfangs eingesenkt, kugelig, geschlossen, dann hervorbrechend, sich oben mit schmalem, scharfem Längsriss öffnend. Gehäuse korkig, kahl. Schläuche cylindrisch, oben abgerundet, 8sporig. Sporen fädig, vielzellig, hyalin, parallel in der Längsachse des Schlauches liegend. Paraphysen zart, oben ästig, hyalin. — Holzbewohnende Pilze.

Näher bekannt sind 3 Arten, über deren Entwickelung freilich auch nur weniges festgestellt ist. *O. cinerea* (Pers.) Fries mit kleinen, stumpf kegelförmigen Fruchtkörpern, auf trockenen Ästen vieler Laubbäume in Europa (Fig. 196 *A*, *B*).

2. **Robergea** Desmaz. Fruchtkörper anfangs kugelig geschlossen, tief ins Holz eingesenkt, dann horizontal flaschenförmig sich in einen langen, zarten Hals verlängernd und durch diesen stumpflich sich vorwölbend und mit der grauen, rundlichen, flachen Fruchtscheibe hervorragend. Gehäuse häutig. Schläuche cylindrisch, am Scheitel verdickt, 8sporig. Sporen fädig, vielzellig, hyalin, parallel in der Längsachse des Schlauches liegend. Paraphysen fädig, nicht verdickt, hyalin. — Holzbewohnende, kleine Pilze, die sich durch die halsförmige Verlängerung der Apothecien den Pyrenomyceten nähern. Die Stellung der Gattung lässt sich erst nach besserer Bekanntschaft mit der Entwickelung genauer bestimmen.

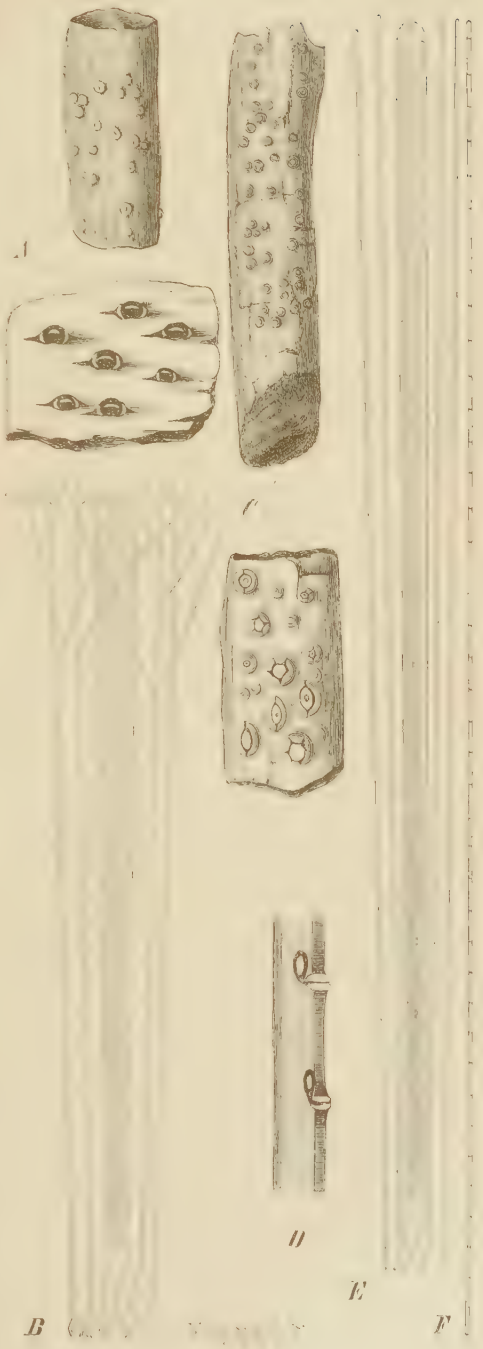


Fig. 196. *A*, *B Ostropa cinerea* (Pers.) Fries. *A* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *B* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *C*—*F Robergea unica* Desmaz. *C* Habitus des Pilzes, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *D* Fruchtkörper im Längsschnitt, vergr.; *E* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *F* Spore, stark vergr. (Alles nach Rehm.)

3 Arten. *R. unica* Desmaz. an Ästen von vielen Laubhölzern in Europa (Fig. 196 *C—F*). *R. albifrons* Tul. an Weidenholz in Frankreich.

Jaczewski stellt *Robergea* zu den *Clypeosphaeriaceae*, vielleicht nicht mit Unrecht. Jedenfalls lässt sich die Gattung zu den *Ostropaceae* nur mit einigem Zwang stellen. Ob allerdings der tief eingesenkte Fruchtkörper als Perithecium aufzufassen ist, müssen erst entwickelungsgeschichtliche Studien zeigen; bis dahin halte ich es für besser, der Gattung ihren alten Platz zu lassen.

IV. Hysteriaceae.

Fruchtkörper frei auf der Unterlage sitzend, länglich bis linienförmig, gerade oder gebogen, bisweilen verzweigt, flach aufsitzend oder aber kahn-, muschel- oder bandförmig aufrecht. Gehäuse schwarz, kohlig oder seltener häutig-lederig, auf dem Scheitel sich mit schmalem Längsriss öffnend. Fruchtscheibe schmal, linienförmig. Schläuche 8sporig. Sporen verschieden gestaltet. Paraphysen fädig oder am Scheitel ästig und ein Epithecium bildend. — Holz oder abgestorbene Pflanzenteile, seltener die Oberfläche lebender B. bewohnende Pilze, die durch ihr oberflächliches Aufsitzen und das harte, kohlige Gehäuse charakterisiert sind.

A. Fruchtkörper mit breitem Grunde aufsitzend, linienförmig, flach.
  a. Sporen ellipsoidisch oder spindelförmig, mehrzellig.
    α. Sporen 2zellig, ellipsoidisch oder länglich.
      I. Sporen hyalin.
        1. Schläuche 8sporig, Sporen 2—4zellig.
          X Gehäuse häutig, Paraphysen wenig verästelt . . . **1. Aulographum.**
          X X Gehäuse kohlig, Paraphysen ein dickes Epithecium bildend **2. Glonium.**
        2. Schläuche vielsporig, Sporen 2zellig . . . . . **3. Hariotia.**
      II. Sporen gefärbt, 2zellig; auf lebenden B. sitzende Pilze.
        1. Paraphysen vorhanden.
          X Fruchtkörper einem Hyphengeflecht aufsitzend . . . . **4. Lembosia.**
          X X Fruchtkörper radial in einem kreisförmigen Stroma sitzend **5. Parmularia.**
        2. Paraphysen 0, Stroma unregelmäßig, rundlich . . . **6. Hysterostomella.**
    β. Sporen 4—8zellig, länglich bis spindelförmig.
      I. Sporen hyalin oder nur wenig gefärbt.
        1. Sporen länglich, (2—)4zellig.
          X Gehäuse häutig . . . . . 1. Aulographum.
          X X Gehäuse kohlig . . . . . **2. Glonium.**
        2. Sporen spindelförmig, 4zellig, Gehäuse häutig . . . **7. Hysteroglonium.**
      II. Sporen zuletzt braun, länglich, 4—8zellig . . . . . **8. Hysterium.**
  b. Sporen länglich, mauerförmig geteilt . . . . . **9. Hysterographium.**
B. Fruchtkörper kahn-, muschel- oder bandförmig aufrecht.
  a. Sporen spindelförmig, mehrzellig, braun.
    α. Sporen 4—8zellig, Schläuche 8sporig . . . . . **10. Mytilidium.**
    β. Sporen vielzellig, Schläuche 4sporig . . . . . **11. Ostreion.**
  b. Sporen fädig, hyalin oder gelblich . . . . . **12. Lophium.**

Zweifelhafte Gattung.

Fruchtkörper sternförmig . . . . . **Actidium.**

1. **Aulographum** Libert. Fruchtkörper meist gesellig, linienförmig, einfach oder gabelig verzweigt, oberflächlich sitzend, zuerst geschlossen, dann mit feinem Längsspalt sich öffnend, schwarz. Schläuche keulig oder eiförmig, 8sporig. Sporen länglich, oft keulig, 2-, seltener 4zellig, hyalin. Paraphysen spärlich, hyalin, verästelt. — Auf faulenden Pflanzenteilen oberflächlich sitzende, winzige Pilze.

Über 20 Arten, von denen die meisten noch näher zu untersuchen sind. Für Mitteleuropa sind 7 Arten angegeben. Häufiger ist *A. vagum* Desmaz. auf faulenden B. in Europa und im tropischen Asien verbreitet (Fig. 197 *A—C*). *A. Epilobii* Lib. auf Stengeln von *Epilobium angustifolium* in den Ardennen. *A. filicinum* Lib. auf *Aspidium filix mas* ebenfalls in den Ardennen. *A. culmigenum* Ellis an Halmen von *Andropogon* in Nordamerika. *A. Quadriae*

Berk. an B. von *Quadria heterophylla* in Chile. *A. melioloides* Cooke et Massee an B. in Australien.

2. **Glonium** Mühlenb. (*Clonium* nach Schröter). Fruchtkörper frei sitzend oder auf einem braunen Hyphenfilz, linienförmig oder länglich, oft gebogen oder verästelt, oben stark gewölbt, auf dem Scheitel sich mit feinem Längsriss öffnend. Gehäuse schwarz, meist kohlig. Schläuche cylindrisch oder keulig, 8sporig. Sporen länglich, keulig oder spindelförmig, 2zellig, selten 4zellig, hyalin. Paraphysen oben verästelt und meist gefärbt, ein dickes Epithecium bildend. — Holz und faulende Pflanzenteile bewohnende Arten, für die die Gestalt des Fruchtkörpers und der Sporen charakteristisch sind. Fruchtscheibe durch Jod nicht gefärbt.

Über 30, zum Teil noch wenig bekannte Arten. In Mitteleuropa sind 4 Arten heimisch.

A. Fruchtkörper nicht auf einem Hyphenfilz sitzend. *G. lineare* (Fries) de Not. auf faulendem Holz der verschiedensten Laubbäume in ganz Europa (Fig. 197 *D—F*). Fruchtkörper sehr schmal, gedrängt, auf geschwärzter Holzfläche oberflächlich stehend. *G. subtectum* Sacc. et Roumeg. an Tannenzapfen in den Ardennen. *G. microsporum* Sacc. an Eichenstümpfen in Norditalien. *G. tryblidioides* Ell. et Everh. an altem Holz in Nordamerika. — **B.** Fruchtkörper auf einem braunen Hyphenfilz sitzend. *G. graphicum* (Fries) Duby auf dunklen, durch die braunen Hyphen gefärbten Flecken der Rinde von *Pinus silvestris* sitzend; in Nord- und Mitteleuropa. *G. amplum* (Berk. et Br.) Duby an faulenden *Rubus*-Ranken in England, Deutschland und Italien. *G. stellatum* Mühlenb. mit meist verzweigten Fruchtkörpern in Amerika. *G. dives* de Not. an altem Holz in Norditalien.

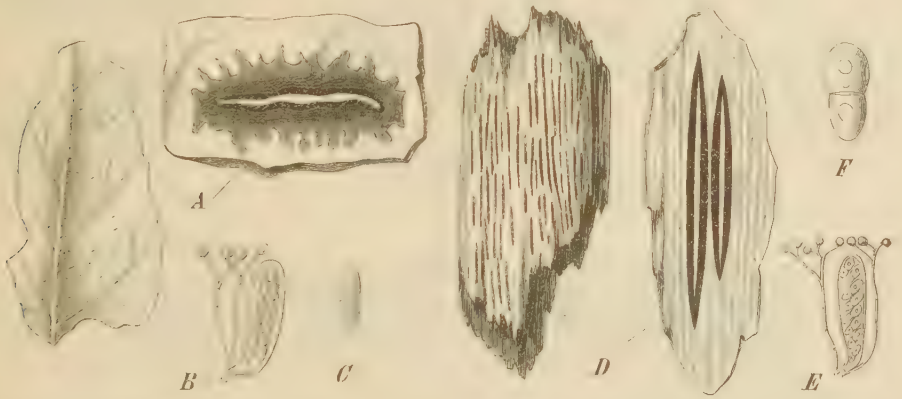


Fig. 197. *A—C Aulographum vagum* Desmaz. *A* Habitus, nat. Gr., und ein Fruchtkörper vergr.; *B* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *C* Spore, stark vergr. — *D—F Glonium lineare* (Fries) de Not. *D* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *E* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *F* Spore, stark vergr. (Alles nach Rehm.)

3. **Hariotia** Karst. (*Glonium* § *Delphinella* Sacc.) Fruchtkörper hervorbrechend, mit Längsriss aufspringend, rundlich oder länglich. Gehäuse schwarz, kohlig. Schläuche cylindrisch-keulig, vielsporig. Sporen eiförmig, 2zellig, hyalin. Paraphysen hyalin, fädig.

1 Art, *H. strobiligena* (Desm.) Karst., auf *Pinus*-Zapfen in Belgien und Frankreich.

Es ist möglich, dass diese Gattung wieder mit *Glonium* zu vereinigen ist, wenn sich herausstellen sollte, dass die vielen Sporen nur durch Sprossung der ursprünglichen Schlauchsporen entstehen.

4. **Lembosia** Léveill. Fruchtkörper oberflächlich, einem Hyphengeflecht eingewachsen, eiförmig oder länglich, mit Längsriss aufspringend. Schläuche fast kugelig oder eiförmig, 8(oder 6-sporig. Sporen länglich, 2zellig, gefärbt. Paraphysen fädig. — Auf B. lebende Pilze.

Etwa 25 noch wenig bekannte Arten, die meist in den Tropen leben. *L. catervaria* Mont. auf B. in Guyana. *L. orbicularis* Wint. auf B. von *Eucalyptus pilularis* in Australien. *L. opaca* Speg. auf B. einer *Myrsine* in Brasilien. *L. Drymidis* Lev. auf B. von *Drimys*-Arten

in Chile und Feuerland. *L. acicola* (Harkn.) Sacc. auf Nadeln von *Pinus Sabiniana* in Californien. *L. globulifera* Pat. auf *Calamus*-B. in Tonkin.

Anmerkung. Hierher gehört wohl auch die Gattung **Lembosiella** Sacc., welche sich von *Lembosia* nur durch vielsporige Schläuche unterscheidet. Vielleicht ist die große Sporenzahl nur durch Sprossung der ursprünglichen Schlauchsporen zu erklären. 1 Art, *L. polyspora* (Pat.) Sacc., an B. von *Ochnaceae* in Westafrika.

Weiter dürfte auch die Gattung **Morenoella** Speg. mit *Lembosia* zu vereinigen sein, die sich beide, soweit sich aus der Diagnose ersehen lässt, nicht unterscheiden. 6 Arten in Südamerika und Südasien.

5. **Parmularia** Léveill. (*Schneepia* Speg., *Clypeum* Massee). Fruchtkörper in einem runden, ganz flachen, schwarzen, oberflächlichen, im Mittelpunkt sterilen Stroma radial angeordnet, mit feinen Längsrissen aufspringend. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 2zellig, braun. Paraphysen fädig. — Die kleinen, flachen Stromata bilden auf B. glänzend schwarze, kreisrunde Flecke, welche vom Centrum nach dem Rand zu radiale Streifungen aufweisen.

Etwa 4 noch wenig bekannte Arten in Südamerika. *P. Styracis* Léveill. (*Schneepia Archevalatae* Speg.) auf B. von *Styrax parvifolia* in Brasilien (Fig. 198). *P. peltatum* (Massee) Lindau auf B. in Neuseeland.

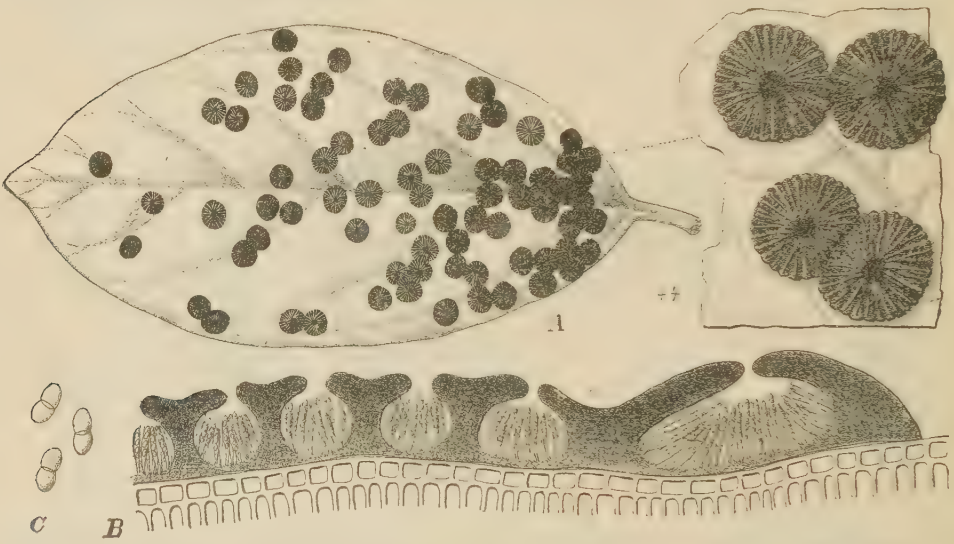


Fig. 198. *Parmularia Styracis* Léveill. *A* Habitus, nat. Gr., und einige Stromata vergr.; *B* Querschnitt durch ein Stroma; *C* Sporen. (Original.)

6. **Hysterostomella** Speg. Fruchtkörper in einem unregelmäßig rundlichen, flachen Stroma dicht und unregelmäßig verteilt, mit Längsriss aufspringend, von unregelmäßiger Gestalt. Schläuche eiförmig oder fast rund, 8sporig. Sporen eiförmig, 2zellig, rußbraun. Paraphysen ϴ.

Wenig bekannte Gattung, zu der Spegazzini 3 Arten stellt. *H. guaranitica* Speg. an lebenden *Euphorbia*-B. in Brasilien.

7. **Hysteroglonium** Rehm. Fruchtkörper oberflächlich, linienförmig, mit Längsriss aufspringend. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen spindelförmig, quergeteilt, 4zellig. — Wie *Gloniella*, bei welcher Gattung das Notwendigste über die Abtrennung des vorliegenden Genus gesagt ist.

Sicher dürften hierher zu stellen sein *H. ovatum* (Cooke) Lindau auf Eichenholz in Nordamerika, nebst anderen Arten dieses Continents. *H. minimum* (Sacc.) Lindau in Norditalien u. s. w.

8. **Hysterium** Tode. Fruchtkörper meist ganz flach aufsitzend, länglich bis linienförmig, meistens unverzweigt, gewölbt, am Scheitel mit Längsriss sich öffnend. Gehäuse

schwarz, kohlig. Schläuche keulig oder cylindrisch, 8sporig. Sporen länglich, keulig, quer in 4—8 Zellen geteilt, hyalin, dann braun. Paraphysen oben verästelt und ein gefärbtes Epithecium bildend. — Auf Holz und Rinde lebende Pilze.

Angegeben werden über 60 Arten, von denen aber mehr als die Hälfte noch völlig ungewiss sind. Sicher gestellte Arten giebt es in Mitteleuropa nur 4.

Ziemlich häufig an alten Stümpfen und an der Rinde von Laubhölzern ist *H. pulicare* Pers. mit kleinen, schwarzen, länglichen Fruchtkörpern und 4zelligen Sporen; fast über die ganze nördliche Hemisphäre verbreitet (Fig. 199 *A, B*). *H. angustatum* Alb. et Schwein. an Rinde und Holz von Laubbäumen, der vorigen ähnlich; in Europa und Nordamerika. *H. acuminatum* Fries an Coniferenstümpfen in den Alpen und in Schweden. *H. dissimile* Karst. an altem Coniferenholz in Lappland. *H. Tryblidiastrum* de Not. an Holz der Esskastanie in Norditalien. *H. Bérengerii* Sacc. an Holz von Buche und Eiche in Italien und Süddeutschland. *H. Thujarum* Cooke et Peck an der Rinde von *Thuja occidentalis* in Nordamerika. *H. vix-visibile* Gerard in Nordamerika. *H. discolor* Speg. an Ästen von *Celtis Tala* in Argentinien. *H. Drynariae* Berk. et Br. am Laub von *Drynaria quercifolia* auf Ceylon. *H. Citri* P. Henn. an Citrusholz auf den Salomonsinseln.

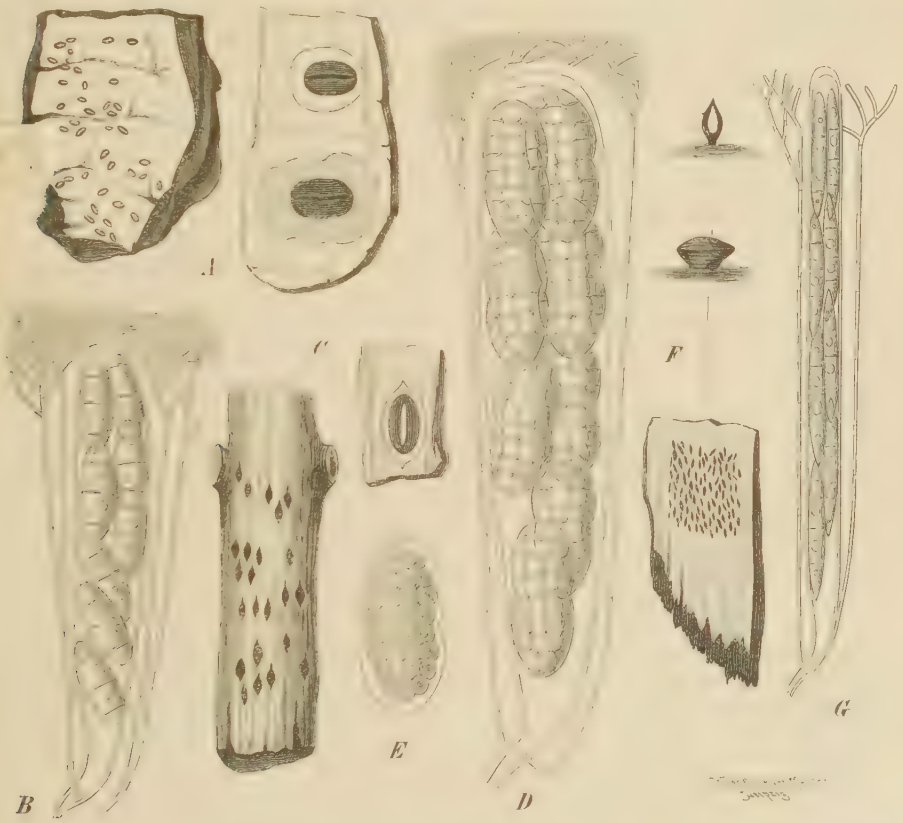


Fig. 199. *A, B Hysterium pulicare* Pers. *A* Habitus des Pilzes auf Birkenrinde, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *B* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *C—E Hysterographium Fraxini* (Pers.) de Not. *C* Habitus, nat. Gr., und ein Fruchtkörper vergr.; *D* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *E* Spore, stark vergr. — *F, G Mytilidium Karstenii* Sacc. *F* Habitus, nat. Gr., und ein Fruchtkörper vergr. und im Querschnitt; *G* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. (Alles nach Rehm.)

9. **Hysterographium** Corda. Fruchtkörper breit aufsitzend, länglich, stark gewölbt, am Scheitel mit Längsspalte sich öffnend. Gehäuse schwarz, kohlig. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, mauerförmig geteilt, anfangs hyalin, dann

meist gelb oder braun werdend. Paraphysen fädig, oben verzweigt und ein Epithecium bildend. — Hauptsächlich Holz bewohnende Pilze mit fast immer unverzweigten Fruchtkörpern.

Gegen 70 Arten sind beschrieben, die zum Teil noch sehr unvollkommen bekannt sind.

Sect. I. *Gloniopsis* de Not. (als Gatt.) Sporen hyalin, im Alter sich nur gelblich färbend. Über 20 Arten, von denen 4 in Mitteleuropa vorkommen. *H. curvatum* (Fries) Rehm an dürren Ästen von *Rosaceae* von Deutschland bis England. *H. biforme* (Fries) Rehm an Holz von Laubbäumen in Europa. *H. Cisti* Rehm an *Cistus ladanifolius* in der Schweiz. *H. pullum* (de Not.) Lindau in Oberitalien. *H. Gloniopsis* Gerard Lindau an Eichenstümpfen in Nordamerika. *H. sinuosum* (Cooke) Lindau in Neuseeland.

Sect. II. *Euhysterographium* Schröt. (*Hysterographium* de Not.) Sporen anfangs hyalin, bald sich gelb und dann braun färbend. Über 40 Arten, davon 6 in Mitteleuropa. *H. Fraxini* (Pers.) de Not. an den Ästen der verschiedensten Laubhölzer in Europa und Nordamerika weit verbreitet (Fig. 199 *C—E*). *H. elongatum* (Wahlenb.) Corda an Weiden- und Pappelholz in Europa und Nordamerika. *H. Rehmianum* Sacc. auf Ästen von *Pirus* und *Fagus* im Alpengebiet. *H. naviculare* Karst. an Ästen von *Prunus Padus* in Lappland. *H. grammodes* (de Not.) Sacc. an Holz des Ölbaumes in Italien. *H. Mori* (Schwein.) Rehm an *Morus*-Holz in Nordamerika. *H. flexuosum* (Schwein.) Sacc. an den Ästen vieler Laubbäume in Nordamerika. *H. Portenum* Speg. an Holz von *Melia Azedarach* in Argentinien. *H. magellanicum* Speg. auf Buchenrinde in Feuerland. *H. Beccarianum* Pass. in Abessinien.

10. **Mytilidium** Duby (*Mytilinidion*, *Mytilidion*). Fruchtkörper mit schmaler Basis aufsitzend, kahn- oder muschelförmig, oben in eine schmale, bogig gekrümmte, in der Mitte sich mit Längsriss öffnende Schneide zusammengedrückt. Gehäuse schwarz, kohlig, zerbrechlich. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen spindelförmig, quer in 4—8 Zellen geteilt, anfangs hyalin, bald braun gefärbt. Paraphysen fädig, oft verästelt, hyalin. — Holzbewohnende kleine Pilze, die durch die Form ihrer Fruchtkörper ausgezeichnet sind.

Etwa 18 Arten, von denen 5 in Mitteleuropa sich finden. *M. tortile* (Schwein.) Sacc. auf Wachholderstämmen in Nordamerika und seltener auch in Deutschland und Italien. *M. rhenanum* Fuck. auf faulenden Kiefernstümpfen in Deutschland. *M. acicolum* Wint. an den Nadeln von *Juniperus communis* in der Schweiz. *M. laeviusculum* (Karst.) Sacc. an Kiefernholzbrettern in Finnland. *M. Limonii* (Thüm.) Sacc. an Zweigen von *Citrus Limonum* in Portugal. *M. fusisporum* (Cooke) Sacc. an Kiefern in England. *M. Karstenii* Sacc. an Holz von Eiche und Kiefer in Finnland und Deutschland (Fig. 199 *F, G*).

Als Untergattung **Bulliardella** schließt Saccardo eine Form mit zweigeteilten Sporen an. *M. lineare* Rehm an Fichtenholz im Banat. Die Zugehörigkeit zu *Mytilidion* ist erst noch näher zu zeigen.

11. **Ostreion** Duby (*Ostreichnion*). Fruchtkörper oberflächlich, muschelförmig, längs gestreift, schwarz, mit Längsriss sich öffnend. Schläuche cylindrisch, 4sporig. Sporen groß, spindelförmig, quer in viele Zellen geteilt, braun. Paraphysen fädig.

1 Art, *O. americanum* Duby, auf *Liquidambar*-Rinde in Nordamerika (Fig. 200 *A, B*).

12. **Lophium** Fries (*Lophidium* Karst.). Fruchtkörper muschelförmig oder aufrecht bandförmig, zusammengedrückt und oben zu einer schmalen, gebogenen, sich mit Längsriss öffnenden Schneide verschmälert. Gehäuse schwarz, kohlig, zerbrechlich. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen fädig, zuletzt quergeteilt, ∞zellig, hyalin oder gelblich, in der Schlauchachse parallel liegend. Paraphysen fädig, ästig, hyalin. — Durch die Form der Fruchtkörper und der Sporen leicht kenntlich.

Sect. I. *Eulophium* Lindau. Fruchtkörper muschelförmig. Etwa 7 Arten. 2 davon in Mitteleuropa. *L. mytilinum* (Pers.) Fries, auf geschwärzter Fläche die muschelähnlichen, fast aufrecht stehenden Fruchtkörper entwickelnd; an Rinde und Holz von Coniferen in Europa und Nordamerika verbreitet (Fig. 200 *C—E*). *L. mytilinellum* Fries an Coniferenästen in der Schweiz und in Nordeuropa. *L. elatum* Grev. an Tannenholz in der Schweiz und in Westeuropa.

Sect. II. *Glyphium* Nitschke (als Gatt.). Fruchtkörper bandförmig, aufrecht gestellt. Nur *L. dolabriforme* Wallr. an der Rinde von *Pirus*, *Prunus* und *Alnus* in Deutschland und der Schweiz.

Zweifelhafte Gattung.

Actidium Fries. Fruchtkörper sitzend, rundlich sternförmig gelappt, von der Mitte nach dem Rand mit mehreren strahligen Spalten sich öffnend. Gehäuse schwarz, kohlig. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen cylindrisch, gerade, hyalin. Paraphysen Θ (?).

Saccardo giebt 6 Arten an, von denen keine einzige vollständig bekannt ist, um die Gattung sicherstellen zu können. *A. hysterioides* Fries kommt an Coniferenholz in Schweden, England und Deutschland vor (Fig. 200 *F*).

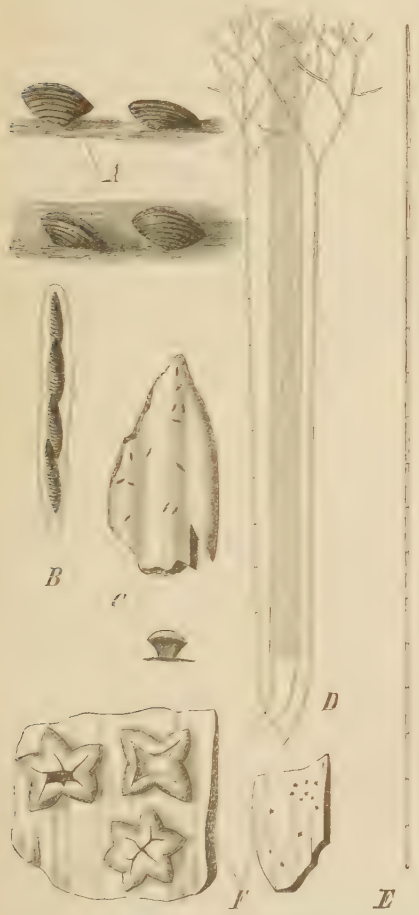


Fig. 200. *A*, *B Ostreion americanum* Duby. *A* einige Fruchtkörper, vergr.; *B* Schlauch (300/1). — *C—E Lophium mytilinum* (Pers.) Fries. *C* Habitus, nat. Gr., und Fruchtkörper von der Seite gesehen, vergr.; *D* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *E* Spore, stark vergr. — *F Actidium hysterioides* Fries, Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper, stark vergr. (*A*, *B* nach Duby, das übrige nach Rehm.)

Fig. 201. *Acrospermum compressum* Tode. *A* Habitus des Pilzes, nat. Gr., und ein Fruchtkörper vergr.; *B* Fruchtkörper im Längsschnitt, vergr.; *C* Schläuche mit Sporen, stark vergr.; *D* Spore, stark vergr. (Alles nach Rehm.)

V. Acrospermaceae.

Fruchtkörper auf der Unterlage frei abstehend, keulig, am Scheitel mit einem kleinen Längsspalt aufreißend. Gehäuse häutig-hornartig, braun. Schläuche sehr lang. —

An faulenden Pflanzenteilen wachsende Pilze, die durch ihre wagerecht abstehenden Fruchtkörper sich von allen übrigen Hysteriineen unterscheiden. Ob die Familie hier ihre definitive Stellung finden kann, müssen erst weitere Untersuchungen entscheiden.

Einzige Gattung

Acrospermum Tode. Fruchtkörper keulig, kurz gestielt. Schläuche lang cylindrisch, oben abgerundet, 8sporig. Sporen den ganzen Schlauch erfüllend, lang fädig, hyalin, 1zellig. — Meist an Pflanzenstengeln wachsende und durch das freie Aufsitzen der Fruchtkörper sehr auffällige, kleine Pilze.

Über 10 Arten, wozu noch eine Anzahl zweifelhafter kommt. In Europa kommen 6 Arten vor. Nicht selten ist an dürren Pflanzenstengeln *A. compressum* Tode mit 1—3 mm langen, senkrecht abstehenden Fruchtkörpern, in Europa und Nordamerika (Fig. 201). *A. conicum* Pers. an Stengeln in Mitteleuropa. *A. Robergeanum* Desm. an faulenden B. von *Cornus sanguinea* in Frankreich. *A. antarcticum* Speg. an den B. und Stengeln von *Hamadryas magellanica* in Feuerland.

Nachtrag.

S. 272 setze:

XX Fruchtkörper radial in einem kreisförmigen Stroma sitzend.

§ Sporen 1zellig, 16 im Schlauch . . . . . **4a. Cyclostomella.**

§§ Sporen 2zellig, 8 im Schlauch . . . . . **5. Parmularia.**

S. 274 schiebe vor *Parmularia* ein:

4a. **Cyclostomella** Pat. Stroma und Fruchtkörper wie bei *Parmularia*. Sporen 1zellig, eiförmig, braun, 16 im Schlauch.

1 Art auf B. in Costarica, *C. disciformis* Pat. — Sollten die 16 Sporen im Schlauch nicht durch Teilung von 8, ursprünglich 2zelligen Sporen entstanden sein?

Tuberineae

von

Ed. Fischer.

Mit 42 Einzelbildern in 8 Figuren.

(Gedruckt im December 1896.)

Wichtigste Litteratur. C. Vittadini, Monographia Tuberacearum (Mediolani 1831). — L. R. Tulasne, *Fungi hypogaei*, Histoire et Monographie des champignons hypogés (Paris 1851). — C. de Ferry de la Bellone, La Truffe, étude sur les truffes et les truffières (Paris 1888). — P. A. Saccardo, Sylloge fungorum, *Tuberaceae* in Vol. VIII (Patavii 1889). — Ad. Châtin, La truffe (Paris 1892). — J. Schröter, in Kryptogamenflora von Schlesien, Bd. III. Pilze, 2. Hälfte, Lieferung 2 (Breslau 1893). — R. Hesse, Die Hypogäen Deutschlands, Bd. II, die Tuberaceen und Elaphomyceten (Halle a. S. 1894). — Ed. Fischer, *Tuberaceae* (Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, Bd. 1, Pilze, V. Abt. (Leipzig 1896).

Merkmale. Pilze mit wohlentwickeltem, septiertem Mycel, an dem sich, meist unterirdisch, knollenförmige Fruchtkörper entwickeln. Letztere enthalten mehr oder weniger zahlreiche hohle oder von Hyphengeflecht ausgefüllte, nach außen mündende Gänge resp. Adern (seltener einen einzigen Hohlraum) oder rings geschlossene Kammern, deren Wandungen von Hymenium überzogen sind. Letzteres besteht entweder aus palissadenförmig angeordneten Asci und Paraphysen oder aus einem Geflecht, dem die Asci regellos eingelagert sind. Asci 1—8sporig, cylindrisch bis rundlich. Sporen 1zellig.

Vegetationsorgane. Das Mycelium ist fädig, in der Regel ziemlich vergänglich, und steht wahrscheinlich in den meisten Fällen mit Wurzeln phanerogamischer Pflanzen, besonders Laub- und Nadelhölzern, in Verbindung, an denselben Mykorrhizen bildend. Der Fruchtkörper steht mit dem Mycel entweder an seiner ganzen Oberfläche oder an einer bestimmten Stelle der Basis in Verbindung und ist in letzterem Falle auch bei der Reife noch häufig mit einem Mycelschopf versehen (besonders schön bei *Genea sphaerica*). Er ist knollenförmig, bald ziemlich regelmäßig gestaltet, bald unregelmäßig höckerig oder faltig; meist ist er von einer pseudoparenchymatischen Rinde überkleidet, seltener mit kurzen Haaren besetzt. Der Bau ist je nach den Gattungen ein verschiedener:

Bei den *Eu-Tuberaceae* stellt in den einfachsten Fällen (*Genea hispidula*) der Fruchtkörper eine Hohlkugel mit gewöhnlich scheitelständiger Öffnung dar (Fig. 204 *F*); meistens aber ist er durchsetzt von einem ganzen System von Gängen, die entweder nach einem Punkte des Scheitels (*Genea sphaerica*, Fig. 204 *D*, *Pachyphloeus*, Fig. 207 *B*) oder der Basis (*Stephensia*, Fig. 206 *C*, Subgenus *Aschion* der Gattung *Tuber*, Fig. 208 *D*, *E*), convergieren und hier münden, oder aber an zahlreichen Punkten der Oberfläche austreten (*Hydnotrya*, Fig. 205 *D*, *Pseudhydnotrya*, Fig. 205 *A*, *Eu-Tuber*, Fig. 208 *C*). Diese Gänge sind entweder hohl (*Hydnotrya*, *Pseudhydnotrya*) oder werden von Hyphengeflecht ausgefüllt (*Pachyphloeus*, *Stephensia*, *Tuber*), in letzterem Falle nennt man sie Venae externae. Die Trennungswände zwischen diesen Gängen resp. Venae externae bezeichnet man als Tramaadern oder Venae internae; dieselben sind überkleidet von einer zusammenhängenden Fruchtschicht (Hymenium). An den Ausmündungsstellen der Gänge erkennt man mehr oder weniger deutlich, dass das Hymenium sowie auch das Geflecht der Venae externae (da wo solches vorhanden ist) sich direct in die pseudoparenchymatische Rinde der Fruchtkörperoberfläche fortsetzt und daher oft diese Ausmündungsstellen nicht frei liegen (z. B. bei *Pachyphloeus luteus*, Fig. 207 *E*).

Bei den *Balsamiaceae* enthält der Fruchtkörper entweder einen einzigen Hohlraum oder sehr zahlreiche hohle Kammern, die aber rings geschlossen sind und nicht nach außen münden. Nur bei einzelnen *Hydnocystis*-Arten scheint eine Art basale Spalte vorhanden zu sein. Die Wandungen dieser Hohlräume resp. Kammern werden vom Hymenium überzogen.

Das Hymenium der *T.* besteht im einen Extrem (*Genea*, *Pseudhydnotrya*, *Hydnocystis*) aus palissadenförmig angeordneten, cylindrischen bis keulenförmigen Asci und Paraphysen, im anderen Extrem (*Tuber*) aus einem regellosen Geflecht, welchem ellipsoidische oder fast kugelige Asci regellos eingelagert sind. Zwischen beiden Extremen liegen Formen mit keulenförmigen, bald mehr bald weniger regelmäßig angeordneten Asci.

Fortpflanzung. Bisher sind bei den *T.* nur Ascosporen bekannt geworden, die in cylindrischen, keulenförmigen, ellipsoidischen oder kugeligen Schläuchen entstehen. Ihre Zahl ist normalerweise 8, sinkt aber bei den meisten Arten der Gattung *Tuber* auf 4, 2 und 1 herunter, wobei dann gewöhnlich ihre Größe entsprechend zunimmt. Sie werden durch Zerfall des Ascus und des Fruchtkörpergeflechtes frei, ein Ejaculieren aus dem Ascus findet nicht statt.— Die Sporen sind stets einzellig, glatt oder mit stacheliger oder netzartiger Sculptur versehen. Ihre Keimung ist für *Balsamia vulgaris* bekannt, wo sie durch Keimschlauchbildung erfolgt.

Nebenfruchtformen sind bis jetzt nicht aufgefunden.

Anzahl und geographische Verbreitung. Je nachdem man die Arten der Gattung *Tuber* enger oder weiter fasst, beläuft sich die Zahl der *T.* auf circa 60 oder 80 Arten, von denen die meisten aus Mitteleuropa, besonders Norditalien, Frankreich, Deutschland und auch England bekannt geworden sind. Nur ganz vereinzelte Arten sind in Nord- und Südamerika, Australien und in den Tropen aufgefunden worden.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Für die beiden Familien, welche wir in der Ordnung der *T.* vereinigt haben, ist der Anschluss an verschiedenen Punkten zu suchen: die *Eu-Tuberaceae* nehmen ihren Ausgangspunkt bei gymnocarpen Ascomyceten, wie wir

sie in der Ordnung der *Helvellinae* vorfinden, die *Balsamiaceae* dagegen werden am besten den *Pezizinae* angereiht*).

Die Verbindung der *Eu-Tuberaceae* mit den *Helvellinae* wird vermittelt durch Formen wie *Sphaerosoma:* denkt man sich bei einem krugartig gestalteten *Sphaerosoma fuscescens* (s. p. 172 Fig. 144 *B*) das Hymenium nur an der Innenseite fertil, an der Außenseite dagegen als pseudoparenchymatische Rinde ausgebildet, so hat man im Wesentlichen die Gliederung von *Genea hispidula*; oder lassen wir bei einem knollig gestalteten *Sphaerosoma* die Falten tiefer werden, sich zu hohlen Gängen ausbilden und das Hymenium sich auf die Umgebung der letzteren beschränken, so liegt im Wesentlichen die Differenzierung des Fruchtkörpers von *Hydnotrya* vor. An *Genea* und *Hydnotrya* lassen sich dann ganz ungezwungen die übrigen Gattungen anreihen**). — Für den Anschluss an gymnocarpe Ascomyceten sprechen auch die wenigen bis jetzt bekannten Jugendzustände von *Eutuberaceen*-Fruchtkörpern, bei welchen man deutlich sieht, dass die Gänge resp. Venae externae ursprünglich nichts anderes sind als eingefaltete Teile der Oberfläche s. Fig. 202 für *Genea sphaerica* und Fig. 203 für *Tuber excavatum*).

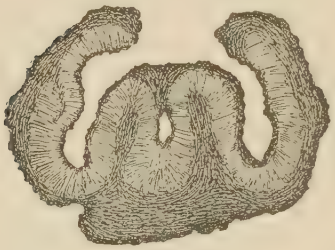


Fig. 202. Junger Fruchtkörper von *Genea sphaerica* Tul. im Längsschnitt, ziemlich stark vergr. (Original, aus Rabenhorst's Kryptogamenflora.)

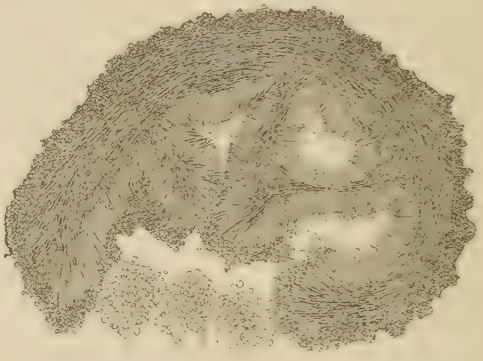


Fig. 203. Junger Fruchtkörper von *Tuber excavatum* Vitt. (24/1). Die Venae externae sind erst in geringer Zahl vorhanden in Gestalt von Falten oder Gängen, die vom Grunde des Fruchtkörpers ausgehen und erst später von Geflecht ganz ausgefüllt werden. (Original.)

Unbedingt angiocarp sind dagegen die Balsamiaceen; bei diesen wird durch *Hydnocystis* ein Übergang zu den Pezizaceen vermittelt, deren Fruchtkörper sich in jugendlichem Stadium ebenfalls durchweg als angiocarp erweisen s. Anmerkung auf p. 178).

Die Elaphomycetaceen, deren Fruchtkörper in manchen Beziehungen große Ähnlichkeit mit denen der *Tuberineae* zeigen, sind als eine Parallelreihe zu denselben aufzufassen, welche aber einen anderen Ausgangspunkt hat.

Nutzen und Schaden. Sofern die Mykorrhizen wirklich die Function der Wurzelhaare ersetzen, würden die *T.* als mykorrhizenbildende Pilze eine wesentliche Bedeutung für die Ernährung der höheren Pflanzen besitzen.

Unter den *T.* befinden sich einige der geschätzteren Speisepilze. Den ersten Rang nimmt dabei *Tuber brumale melanosporum*, die sog. Perigordtrüffel, ein, welche für manche Gegenden Frankreichs und Italiens einen sehr wichtigen Exportartikel bildet. Die jährliche Ernte dieses Pilzes repräsentiert z. B. in Frankreich einen Wert von mehreren Millionen Franken. Wichtig sind ferner als Speisepilze die übrigen Formen von *T. brumale*, sodann *T. magnatum* und *T. aestivum*.

*) Eigentlich wären die *Eu-Tuberaceae* und *Balsamiaceae* richtiger als selbständige Ordnungen zu betrachten. Um aber nicht vom Plane dieses Werkes abzuweichen, haben wir sie in einer Ordnung vereinigt. Mit dem Anschluss der *Eu-Tuberaceae* an die *Helvellinae* befinden wir uns im Widerspruch mit J. Schröter (s. pag. 162).

**) Für das Nähere s. die Einleitung zu meiner Bearbeitung der *Tuberaceae* in Rabenhorst's Kryptogamenflora.

Einteilung der Ordnung.

A. Fruchtkörper mit hohlen oder von Hyphengeflecht ausgefüllten Gängen (seltener ein einziger Hohlraum), welche nach außen münden resp. sich in die pseudoparenchymatische Rinde des Fruchtkörpers fortsetzen, und deren Wandung vom Hymenium überzogen wird . . . . . I. Eutuberaceae.

B. Fruchtkörper mit rings geschlossenen, nicht nach außen mündenden hohlen Kammern, deren Wandung vom Hymenium überzogen ist . . . . . II. Balsamiaceae.

I. Eutuberaceae.

Fruchtkörper mit einer einzigen, nach außen mündenden, centralen Höhlung, oder durchsetzt von einem System hohler oder von Geflecht ausgefüllter Gänge, die an einem oder an zahlreichen Punkten der Oberfläche nach außen, resp. in die pseudoparenchymatische Rinde münden und deren Wandungen von Hymenium überkleidet sind. Hymenium aus palissadenförmig angeordneten Asci und Paraphysen oder aus einem Geflecht mit regellos eingebetteten Ascis bestehend. Asci cylindrisch, keulenförmig oder kugelig, 1—8sporig.

A. Fruchtkörper mit einfacher centraler Höhlung oder mit hohlen Gängen.

a. Ein einziger, zuweilen verzweigter, scheitelständig mündender Hohlraum. Asci cylindrisch 1. Genea.

b. Zahlreiche anastomosierende, an mehreren Punkten der Oberfläche mündende Gänge.

α. Sporen glatt, Asci cylindrisch . . . . . 2. Pseudhydnotrya.

β. Sporen mit dickem, warzigem Epispor, Asci keulenförmig bis cylindrisch 3. Hydnotrya.

B. Fruchtkörper mit Venae externae (von Geflecht ausgefüllte Gänge).

a. Sporen glatt, Asci cylindrisch, Venae externae nach dem Centrum oder der Basis des Fruchtkörpers convergierend . . . . . 4. Stephensia.

b. Sporen warzig oder mit Netzleisten.

α. Asci keulenförmig bis cylindrisch, mehr oder weniger deutlich palissadenartig angeordnet. Venae externae am Scheitel oder an mehreren Punkten der Fruchtkörperoberfläche nach außen tretend . . . . . 5. Pachyphloeus.

β. Asci rundlich, dem ascustragenden Geflecht regellos eingelagert. Venae externae an der Basis des Fruchtkörpers oder an verschiedenen Punkten seiner Oberfläche nach außen tretend . . . . . 6. Tuber.

1. **Genea** Vittadini. Fruchtkörper kugelig oder unregelmäßig knollenförmig, hohl, mit gewöhnlich scheitelständiger Mündung. Wandung außen dunkel berindet, oft nach innen eingefaltet oder an der Innenseite mit Vorsprüngen versehen, durch welche der centrale Hohlraum in ein System von Gängen geteilt wird, welche nach der Mündung convergieren. Hymenium die Innenseite der Wandung überkleidend, aus palissadenförmig gestellten Ascis und Paraphysen bestehend. Paraphysen cylindrisch, septiert, über dem Scheitel der Asci zu einer continuierlichen pseudoparenchymatischen Decke Epithecium zusammentretend, deren Bau demjenigen der Rinde der Fruchtkörperaußenseite entspricht. Asci cylindrisch, am Scheitel unverdickt und gerundet, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, mit Höckern oder Stacheln besetzt, farblos bis blassgelblich, einreihig im Ascus gelagert.

8 Arten, davon 7 in Europa. *G. hispidula* Berk. (Fig. 204 *F*), Fruchtkörper niedergedrückt kugelig; Durchmesser bis 1 cm; Wandung ohne Falten oder plattenförmige Vorsprünge, Sporen 28—35 μ lang, 19—28 μ breit Sculpturen nicht inbegriffen, Sporenmembran mit rundlichen, breiten, an einander stoßenden, abgeplattet halbkugeligen oder abgestutzt conischen Warzen besetzt. Unter Tannen, Buchen, Kastanienbäumen in Deutschland, Frankreich, England. *G. verrucosa* Vitt. Fig. 204 *A, B, E*, Fruchtkörper unregelmäßig höckerig, Durchmesser bis 2 cm; Wandung nach innen mit Einfaltungen oder plattenförmigen Vorsprüngen. Sporen 24—28 μ lang, 18—21 μ breit (Sculpturen nicht inbegriffen), Membran ziemlich gleichmäßig mit kleinen, halbkugeligen oder conischen Höckern besetzt. Unter Eichen, Buchen oder Kastanienbäumen in Norditalien, Deutschland, Frankreich, England.

G. Klotzschii Berk. et Br., der vorigen ähnlich, aber Sporen größer, mit meist ungleichartigen Höckern besetzt. Fruchtkörper meist mit wenigen, starken, vorwiegend von der Basis zum Scheitel verlaufenden Falten. *G. sphaerica* Tul. Fig. 204 *C*, *D*, Fruchtkörper ziemlich regelmäßig kugelig, Durchmesser bis 1 cm; Wandung nach innen mit zahlreichen, stark vorragenden, z. T. anastomosierenden, plattenförmigen Vorsprüngen. Sporen 28—35 μ lang, 21—28 μ breit (Sculpturen nicht inbegriffen), gleichmäßig mit ziemlich genäherten, gleichartigen oder etwas ungleich großen, halbkugeligen Höckern besetzt. Unter Buchen, Hagebuchen oder Eichen in Frankreich, Deutschland. — *G. Pazschkei* Bresadola in Tasmanien.

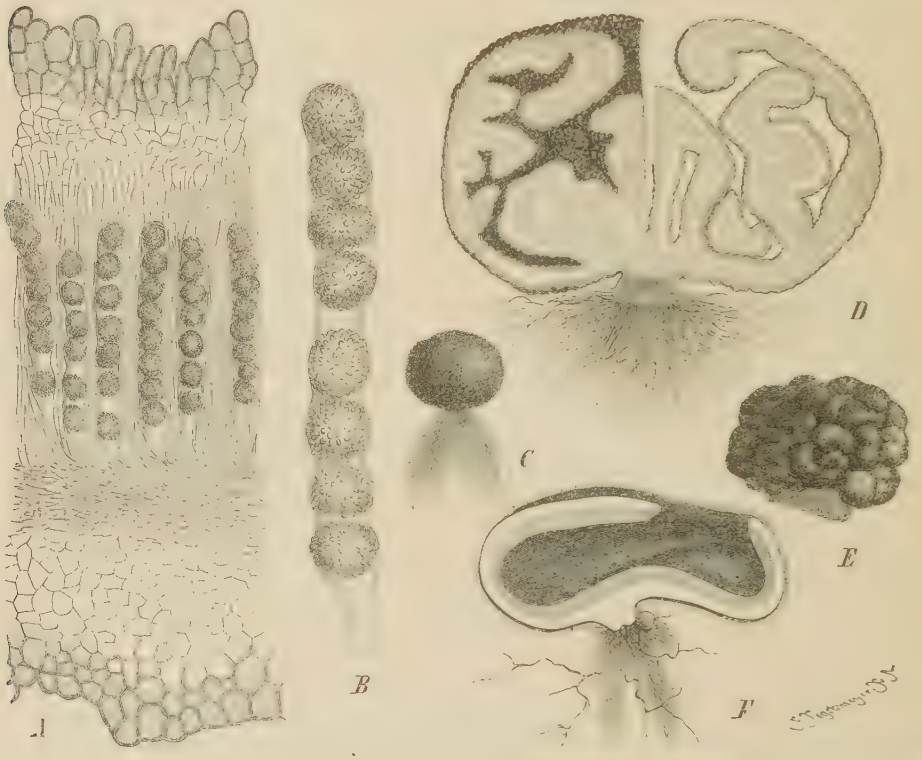


Fig. 204. *A, B, E Genea verrucosa* Vitt. *A* Querschnitt durch die Fruchtkörperwandung mit dem Hymenium, stark vergr.; *B* Ascus mit Sporen, stark vergr.; *E* Habitus, nat. Gr. — *C, D G. sphaerica* Tul. *C* Habitus, nat. Gr.; *D* Längsschnitt durch den Fruchtkörper, vergr. — *F G. hispidula* Berk., Längsschnitt durch den Fruchtkörper, vergr. (*A*, *B* Original, aus Rabenhorst's Kryptogamenflora; *C—F* nach Tulasne.)

2. **Pseudhydnotrya** Ed. Fischer nov. gen. Fruchtkörper unregelmäßig rundlich, von hohlen labyrinthisch verlaufenden Gängen oder Kammern durchsetzt, die an mehreren Punkten der Fruchtkörperoberfläche nach außen münden, und deren Wandungen vom Hymenium überkleidet sind. Oberfläche des Fruchtkörpers mit pseudoparenchymatischer, behaarter Rinde überkleidet, die oft tief in die Hohlräume des Fruchtkörperinnern hineinreicht und sich daselbst direct in das Hymenium fortsetzt. Hymenium aus palissadenförmig gestellten Ascis und Paraphysen bestehend. Paraphysen cylindrisch, septiert, am Ende etwas keulenförmig angeschwollen. Asci cylindrisch oder etwas keulenförmig, oben gerundet, meist 8sporig. Sporen ellipsoidisch, glatt, farblos, einreihig oder unvollkommen zweireihig im Ascus gelagert.

1 Art, *P. Harknessi* n. sp. (Fig. 205 *A*, *B*), in Californien. Asci 140—160 μ lang, 20—28 μ breit, meist 8sporig. Sporen 25—28 μ lang, 14—18 μ breit. Paraphysen am angeschwollenen Ende 7—14 μ dick.

3. **Hydnotrya** Berk. et Broome. Fruchtkörper knollenförmig, im Innern durchsetzt von hohlen, labyrinthisch verlaufenden Gängen, welche vom Hymenium ausgekleidet sind und meist in grubigen und faltenförmigen Vertiefungen der Oberfläche nach außen münden. Oberfläche des Fruchtkörpers bekleidet von einer dünnen Schicht angeschwollener Hyphen, die sich am Eingang der hohlen Gänge, oder auch weiter innen direct in das Hymenium fortsetzt (Fig. 205 *F*). Paraphysen palissadenförmig gestellt,

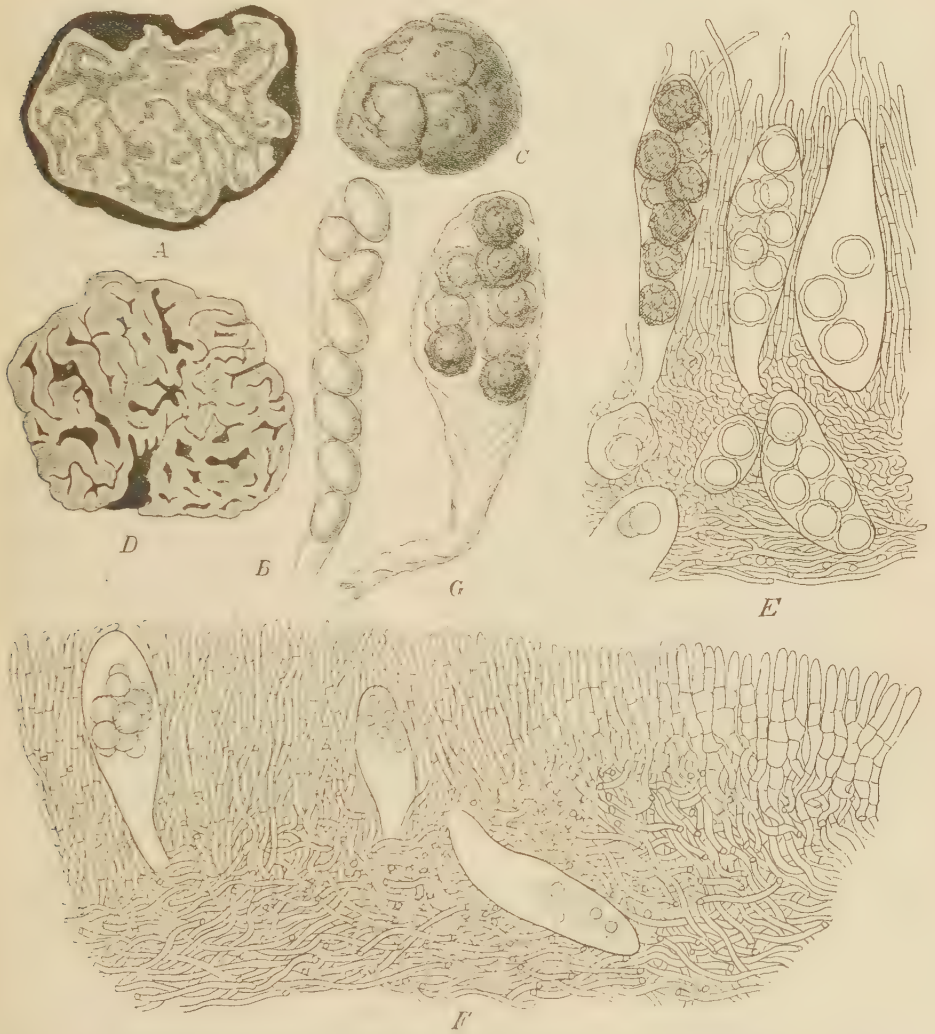


Fig. 205. *A, B Pseudhydnotrya Harknessi* Ed. Fischer. *A* Durchschnitt durch den Fruchtkörper (4/1); *B* Ascus, stark vergr. — *C—G Hydnotrya Tulasnei* Berk. et Br. *C* Habitus des Fruchtkörpers, nat. Gr.; *D* Längsschnitt durch einen noch nicht ganz reifen Fruchtkörper (2/1); *E* Durchschnitt durch das Hymenium (190/1); *F* ebenso, in der Nähe der Mündung eines hohlen Ganges nach außen, den Übergang des Hymeniums (links) in die pseudoparenchymatische Rinde (rechts) zeigend (140/1); *G* Ascus, stark vergr. (*C* u. *G* nach Tulasne; die übrigen Originale [*D* aus Rabenhorst's Kryptogamenflora].)

septiert, am Ende kaum angeschwollen. Asci palissadenförmig zwischen den Paraphysen stehend oder außerdem noch unregelmäßig in dem darunterliegenden Geflecht eingebettet, cylindrisch, keulenförmig oder länglich eiförmig, 6—8sporig. Sporen kugelig, mit sehr dickem, grobhöckerigem Epispor.

3 Arten, in Europa. *H. Tulasnei* Berk. et Broome (Fig. 205 *C—G*), Fruchtkörperdurchmesser bis 3 cm und darüber. Asci teils palissadenförmig zwischen den Paraphysen, teils unregelmäßig dem darunter liegenden Geflechte eingelagert. Sporen meist unvollkommen 2reihig im Ascus gelagert, mit sehr dickem, unregelmäßig grobwarzigem Epispor; Durchmesser 25—35 μ. Buchen- und Eichenwälder, Nadelwälder in Deutschland und England. — *H. carnea* (Corda) Zobel, Fruchtkörper bis faustgroß, stark faltig, Sporen im Ascus beinahe 4reihig; vielleicht mit voriger Art zu identificieren. Deutschland, Böhmen. — *H. jurana* Quélet im französischen Jura.

4. **Stephensia** Tulasne. Fruchtkörper knollenförmig, mit pseudoparenchymatischer Rinde, von Tramaadern und Venae externae durchsetzt. Tramaadern an zahlreichen Punkten der Peripherie aus einer unter der Rinde liegenden Geflechtszone entspringend und mehr oder weniger regelmäßig radial nach dem Fruchtkörperinnern verlaufend. Venae externae in den Zwischenräumen zwischen den Tramaadern, von einer basalen Grube oder einer an der Basis des Fruchtkörpers nach außen mündenden, centralen, von Hyphengeflecht erfüllten Höhlung gegen die Peripherie ausstrahlend und blind endigend. Den Raum zwischen beiden Adersystemen nimmt die ascusführende Zone (Hymenium) ein; diese besteht aus unregelmäßig palissadenförmig gestellten Asci und dazwischenliegenden, paraphysenartigen Hyphen, welche Trama und Venae externae miteinander verbinden. Asci cylindrisch, 8sporig. Sporen glatt, kugelig, farblos, einreihig im Ascus liegend.

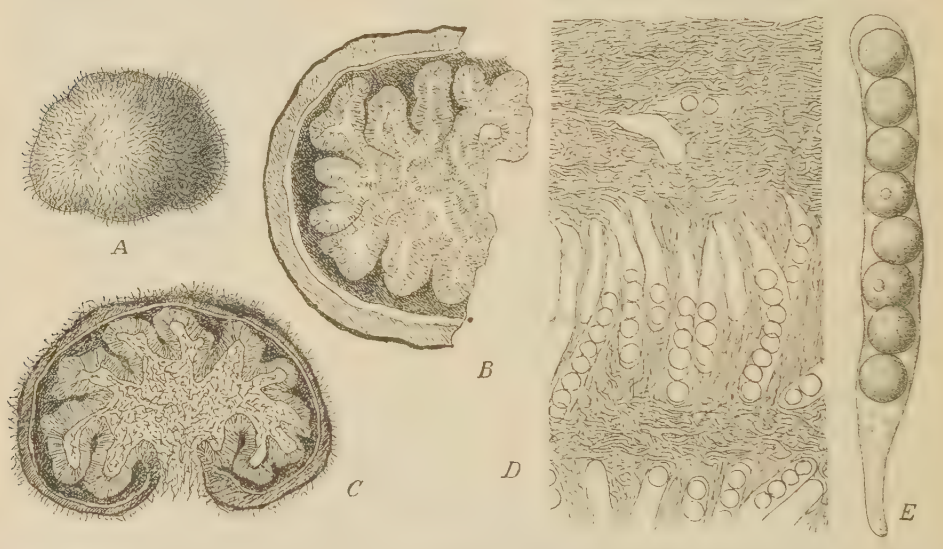


Fig. 206. *Stephensia bombycina* (Vittad.) Tul. *A* Habitus, ca. nat. Gr.; *B* Längsschnitt durch den Fruchtkörper, vergr.; *C* ebenso durch einen Fruchtkörper mit größerem, von Geflecht ausgefülltem, centralem Hohlraum, vergr.; *D* Stück des Hymeniums mit angrenzender Tramaader (unten) und Vena externa (oben) (ca. 110/1); *E* Ascus, stark vergr. (*A* u. *C* nach Vittadini, letztere etwas verändert; *B* u. *E* nach Tulasne; *D* Original [aus Rabenhorst's Kryptogamenflora].)

3 Arten, von denen 2 in Europa, 1 in Australien. *St. bombycina* (Vittad.) Tul. (Fig. 206 *A—E*) in Norditalien, Frankreich, England. *St. arenivaga* Cooke et Massee in Australien.

5. **Pachyphloeus** Tulasne. Fruchtkörper knollenförmig, mit streng localisierter, basaler Mycelansatzstelle, umgeben von pseudoparenchymatischer Rinde. Tramaadern aus einer unter der Rinde liegenden Geflechtszone entspringend und entweder vom untern Teil des Fruchtkörpers nach verschiedenen Punkten der Oberseite verlaufend oder von zahlreichen Punkten der Peripherie nach der Scheitelregion convergierend. Venae externae in den Zwischenräumen zwischen den Tramaadern, diesen meist parallel (aber in entgegengesetzter Richtung verlaufend), an verschiedenen Punkten der Fruchtkörperoberseite oder in einer meist am Scheitel liegenden oft durch eine Grube bezeichneten

Stelle des Fruchtkörpers nach außen oder in die Rinde mündend. Hymenium zwischen beiden Adersystemen liegend, aus unregelmäßig palissadenförmig gestellten Ascis und Paraphysen bestehend, welche letzteren sich direct in die Venae externae fortsetzen. Asci keulenförmig bis cylindrisch, 8sporig. Sporen kugelig, bräunlich, mit stabförmigen Fortsätzen oder stumpfen Höckern besetzt, unregelmäßig oder 1—2reihig im Ascus liegend.

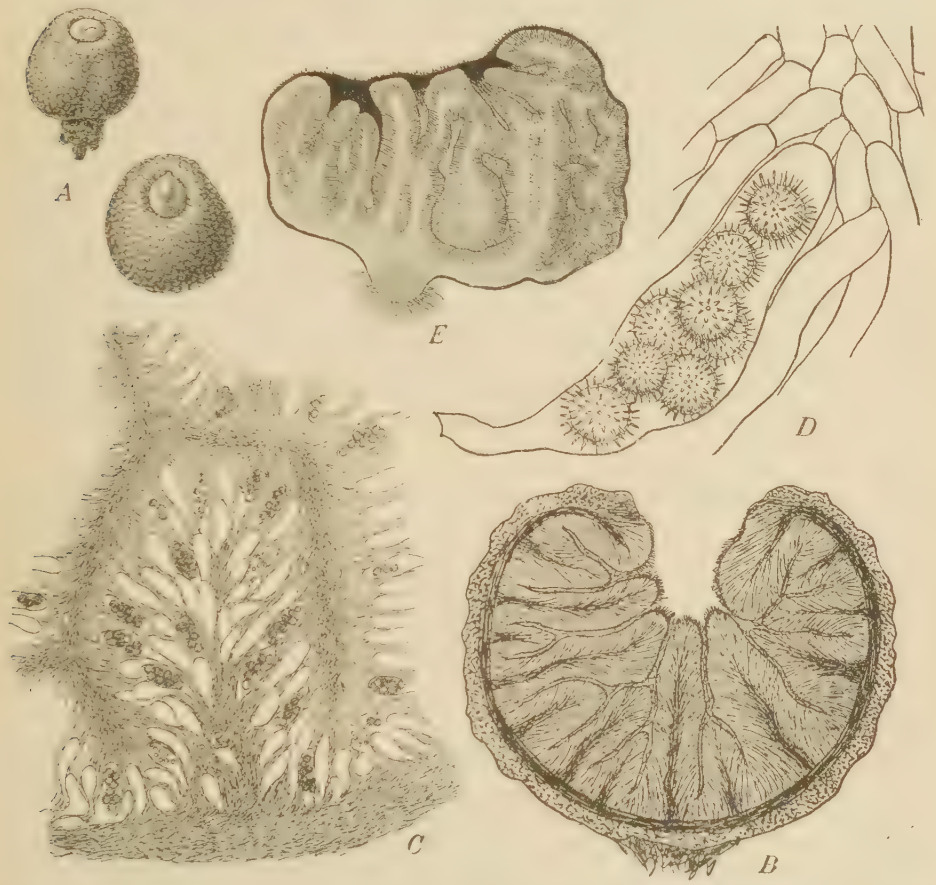


Fig. 207. *A—D Pachyphloeus melanoxanthus* (Berk.) Tul. *A* Habitusbild, nat. Gr.; *B* Längsschnitt eines Fruchtkörpers, schematisch, vergr.; *C* Partie in der Nähe der Fruchtkörperperipherie: Hymenium mit angrenzenden Venae externae, unten ein Stück des unter der Rinde liegenden Geflechtes (65/1); *D* Ascus und angrenzendes Geflecht (500/1). — *E P. luteus* (Hesse) Ed. Fischer. Längsschnitt durch den Fruchtkörper, vergr. (*A* nach Tulasne, die übrigen Originale, sämtlich aus Rabenhorst's Kryptogamenflora.)

4 Arten, sämtlich in Europa.

Sect. I. *Eu-Pachyphloeus.* Venae externae nach einer meist scheitelständigen Grube oder einem ringförmig abgegrenzten Oberflächenstück des Fruchtkörpers convergierend. Fruchtkörperoberfläche polygonal-höckerig. *P. melanoxanthus* (Berk.) Tul. (Fig. 207 *A—D*), Fruchtkörper bis haselnussgroß, mit rötlichschwarzer Rinde, deren Zellmembranen rötlich bis violettbraun gefärbt sind. Sporenmembran mit radial abstehenden Stäbchen dicht besetzt. In Eichen- und Buchenwäldern, selten unter Coniferen. Norditalien, Deutschland, Frankreich, England. *P. citrinus* Berk. et Broome, voriger Art ähnlich, aber Rinde dunkelbraun mit gelblichen Wärzchen und gelbbraunen Zellmembranen. Deutschland, England, unter Eichen, Buchen, oder Haselnusssträuchern. *P. ligericus* Tul. Sporen grobwarzig. Frankreich.

Sect. II. *Cryptica* Hesse (als Gattung). Venae externae an verschiedenen Punkten des oberen Teiles des Fruchtkörpers in die Rinde mündend, nicht convergierend. Oberfläche nicht höckerig. *P. luteus* Hesse (Fig. 207 *E*) in lichten Buchen-, Eichen- und Tannenwäldern; Deutschland.

6. **Tuber** Micheli. Fruchtkörper regelmäßig rundlich bis sehr unregelmäßig knollenförmig, von fleischiger bis hornartiger Consistenz, an der Oberfläche glatt oder mit kleineren oder größeren Höckern besetzt, mit oft pseudoparenchymatischer Rinde, von Tramaadern und Venae externae durchsetzt. Tramaadern entweder an der (oft vertieften) Basis des Fruchtkörpers oder an mehr oder weniger zahlreichen Punkten der Fruchtkörperoberfläche nach außen resp. in die Rinde mündend. Im ersteren Falle convergieren sie mehr oder weniger deutlich nach der Basis, in letzterem Falle sind sie nach allen Richtungen verzweigt und zeigen oft ziemlich labyrinthischen Verlauf. In den Zwischenräumen zwischen den Venae externae, diesen meist ziemlich parallel, verlaufen die Tramaadern, welche aber in den reifen Fruchtkörpern oft sehr undeutlich werden. Zwischen beiden Adersystemen liegt das ascusführende Geflecht, das aus meist regellos verflochtenen Hyphen besteht. Asci im ascusführenden Geflecht ganz regellos, meist in sehr großer Zahl eingebettet, birnförmig, ellipsoidisch oder fast kugelig, meist 1—4-(selten mehr-)sporig, wobei die Sporenzahl in den Ascis desselben Fruchtkörpers nicht constant ist. Sporen regellos im Ascus gelagert, meist ellipsoidisch, seltener kugelig, um so größer in je geringerer Zahl sie im Ascus liegen. Sporenmembran gelbbraun bis dunkelbraun, netzig oder stachelig sculptiert.

35—55 Arten (je nachdem man dieselben enger oder weiter umschreibt), die meisten in Europa bekannt, vereinzelte in Nordamerika (1), Argentinien (2), Himalaya, Malacca, Ceylon (je 1).

Sect. I. *Eu-Tuber* (*Tubera genuina* Vittad.). Venae externae an mehreren oder zahlreichen Punkten der Fruchtkörperoberfläche mündend. Consistenz der Fruchtkörper meist fleischig.

A. Oberfläche der Fruchtkörper schwarz oder dunkelbraun, mit pyramidenförmigen oder schildförmigen, polygonal umschriebenen und meist radial gefurchten Warzen. *T. aestivum* Vitt. (Fig. 208 *A*), Fruchtkörper haselnussgroß bis beinahe faustgroß, Oberfläche schwarz berindet, mit polygonalen, durch scharfe Einschnitte von einander getrennten, flach pyramidenförmigen Warzen, welche oft am Scheitel vertieft, radial gefurcht und mit feiner Querstreifung versehen sind. Tramaadern im frischen Zustande undeutlich. Sporen ellipsoidisch, gelbbraun bis braun, mit weitmaschiger Netzsculptur; bei 4sporigen Ascis 45 μ lang, 30 μ breit, bei 6sporigen 24 μ lang, 17 μ breit. Geruch aromatisch. Forma *mesentericum* (*Tuber mesentericum* Vitt.) (Fig. 208 *F*) unterscheidet sich von der typischen Form dadurch, dass die Tramaadern schon im frischen Zustande als dunkle Linien sichtbar sind. Forma *uncinatum* (*Tuber uncinatum* Châtin) hat am oberen Rande verbreiterte, im Profil hakenförmig erscheinende Netzleisten an den Sporen. *T. aestivum* und die beiden genannten Formen desselben finden als Speisetrüffeln Verwendung, sie kommen in Laubwäldern, selten unter Nadelhölzern vor, in Norditalien, Frankreich, Deutschland, Böhmen und der Schweiz (f. *uncinatum* bisher blos aus Frankreich angegeben). — *T. macrosporum* Vittad. mit abgeflachten Warzen an der Fruchtkörperoberfläche, Sporen sehr groß (bis 80 μ lang und 45 μ breit), dunkelbraun, mit engmaschiger Netzsculptur. In Norditalien, Deutschland, England, Nordamerika gefunden. — *T. brumale* Vitt. (Fig. 208 *J*), äußerlich *T. aestivum* ähnlich, doch sind die Warzen meist kleiner. Sporen ellipsoidisch, dicht mit Stacheln besetzt. Forma *melanosporum* (*T. melanosporum* Vittad.) (Fig. 208 *C*), die unter allen am meisten geschätzte Speisetrüffel, mit schwarzviolett oder rötlichschwarz gefärbtem Fruchtkörperinnerem, das von schmalen, sehr zahlreichen und dicht stehenden, oft stark labyrinthisch verlaufenden, bei der Reife rostfarbigen Venae externae durchsetzt wird, die zu beiden Seiten einen dunkleren Streifen erkennen lassen. Geruch stark, sehr aromatisch. Norditalien, Frankreich; in Deutschland blos im Süden (Elsass, Baden); unter Eichen, seltener Buchen oder anderen Bäumen.

B. Oberfläche des Fruchtkörpers gelblich bis braun oder rötlich gefärbt, glatt oder kleinhöckerig. *T. Borchii* Vittad., Fruchtkörper bis hühnereigroß, ohne deutliche basale Ansatzstelle, mit rötlichbrauner Oberfläche und von pseudoparenchymatischer Rinde bekleidet. Sporen ellipsoidisch, mit engmaschiger Netzsculptur. In Laub- und Nadelholzwäldern. Norditalien, Frankreich, Deutschland. — *T. puberulum* Berk. et Broome (incl. *T. rapaeodorum*

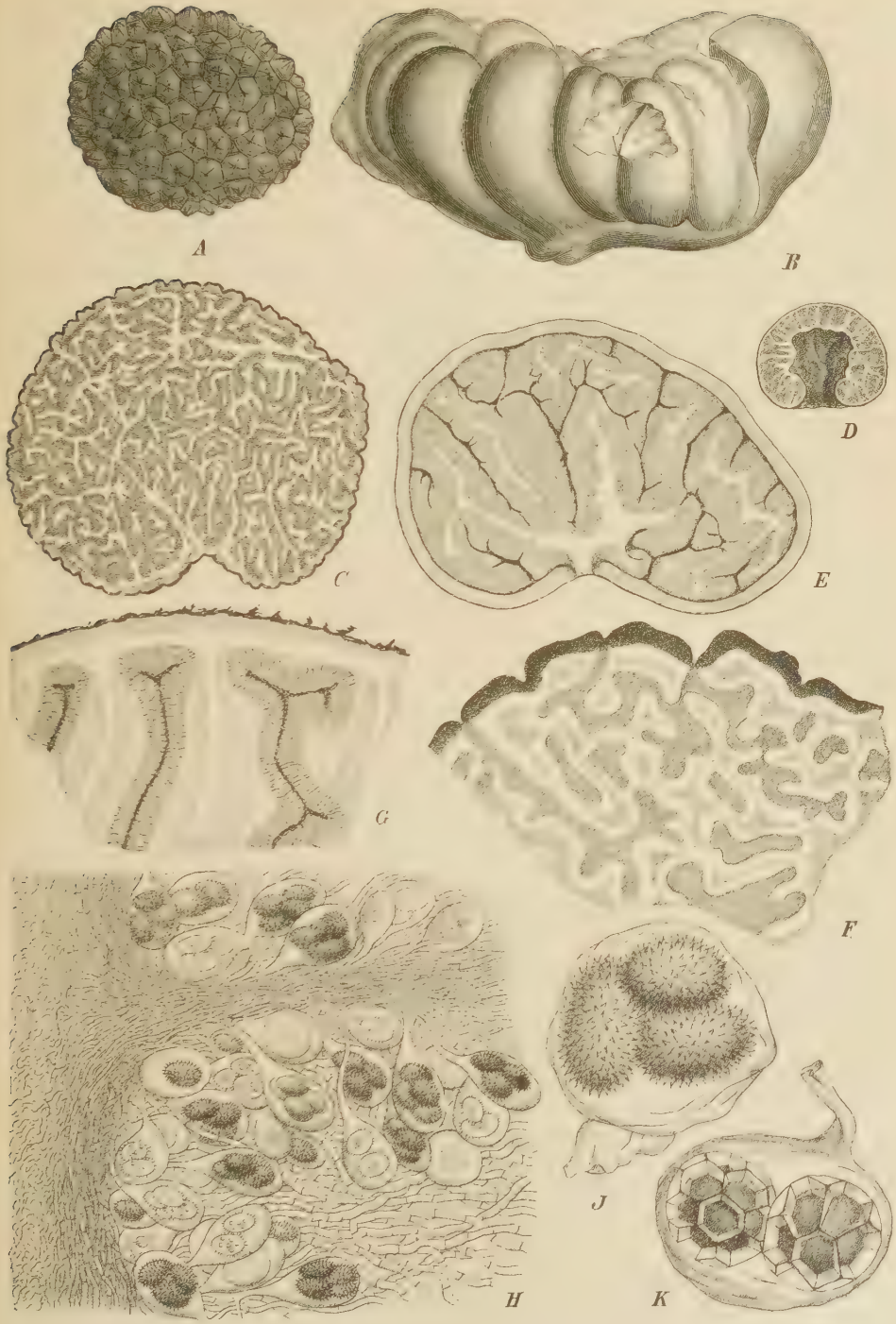


Fig. 208. *A Tuber aestivum* Vitt., Habitus des Fruchtkörpers, nat. Gr. — *B T. Magnatum* Pico., Habitus des Fruchtkörpers, nat. Gr. — *C T. brumale* Vitt. f. *melanosporum*, Durchschnitt durch den Fruchtkörper, etwas vergr. — *D T. excavatum* Vitt., verticaler Durchschnitt durch den Fruchtkörper, nat. Gr. — *E T. rufum* Pico, ebenso (5|1). *F T. aestivum* Vitt. f. *mesentericum*, Stück aus einem Durchschnitt des Fruchtkörpers, bis zur Peripherie reichend, vergr. — *G T. excavatum* Vitt., ebenso, vergr. — *H T. rufum* Pico, in der Nähe der Peripherie liegendes Stück eines Durchschnittes durch den Fruchtkörper, mit Hymenium und angrenzender Vena externa und Tramaader, stärker vergr. — *J. T. brumale* Vitt., Ascus mit Sporen (450/1). — *K T. Magnatum* Pico (450|1). (*C* Original [aus Rabenhorst's Kryptogamenflora]; alle übrigen nach Tulasne.)

Tul.), Fruchtkörper bis haselnussgroß, Oberfläche hell rötlichbraun mit weißen Flecken, Sporen kurz ellipsoidisch oder kugelig, mit engmaschiger Netzsculptur. Frankreich, Deutschland, England. — *T. dryophilum* Tul., Fruchtkörper bis nussgroß, ohne deutliche basale Ansatzstelle, Oberfläche derb, aus dichtem Geflecht dickwandiger Hyphen aufgebaut, weiß bis bräunlich, mit rötlich violetten Flecken. Sporen meist mit weitmaschiger Netzsculptur. In lichten Laubwäldern. Frankreich, Deutschland, Böhmen, England. — *T. Magnatum* Pico (Fig. 208 *B, K*), Fruchtkörper bis 8 cm und mehr im Durchmesser, an der Basis oft conisch vorspringend und hier am Mycel inseriert, oft sehr unregelmäßig gestaltet, ockergelb, glatt. Sporen gelbbraun, mit sehr weitmaschiger Netzsculptur. Geruch nach verdorbenem Käse. Sehr geschätzte Speisetrüffel; in lehmigem Boden unter Weiden, Pappeln, Eichen, zuweilen auch auf Äckern. Norditalien, Frankreich.

Sect. II. *Aschion* (*Tubera spuria* Vittad.). Venae externae nach der Basis des Fruchtkörpers convergierend und dort ausmündend. Consistenz des Fruchtkörpers hart, hornartig oder holzig. Oberfläche glatt oder kleinhöckerig. *T. excavatum* Vittad. (Fig. 208 *D, G*), Fruchtkörper bis wallnussgroß und darüber, in trockenem Zustande hornartig hart, außen rotbraun bis dunkelbraun gefärbt, mit tiefer basaler Aushöhlung. Venae externae mehr oder weniger regelmäßig radial verlaufend, an zahlreichen Punkten der basalen Grube ausmündend und unter der Außenrinde blind endigend, mit den Tramaadern regelmäßig alternierend. Sporen mit weitmaschiger Netzsculptur. In Eichen- und Buchenwäldern, Mitteleuropa, Frankreich, England. — *T. rufum* Pico (Fig. 208 *E, H*), Fruchtkörper haselnuss- bis wallnussgroß, mehr oder weniger regelmäßig rundlich, ohne tiefe basale Aushöhlung, im reifen Zustande hornartig. Oberfläche rötlichbraun mit polygonalen, flachen Warzen oder Feldern. Venae externae im unteren Teile des Fruchtkörpers zusammentretend und an der Basis ausmündend. Sporen dicht stachelig. In Laub-, seltener Nadelwäldern. Mitteleuropa, Frankreich, England.

II. Balsamiaceae.

Fruchtkörper eine einzige oder zahlreiche rings geschlossene, nicht nach außen mündende hohle Kammern enthaltend, deren Wandung vom Hymenium überkleidet wird. Letzteres besteht aus regelmäßig palissadenförmig angeordneten oder unregelmäßig in mehreren Lagen übereinander angeordneten Asci und aus Paraphysen. Asci cylindrisch bis unregelmäßig rundlich oder ellipsoidisch, 8sporig.

A. Fruchtkörper mit einem einzigen Hohlraum.
  a. Wandung ohne Einfaltungen . . . . . **1. Hydnocystis***).
  b. Wandung von allen Seiten her compliciert in den Hohlraum hinein eingefaltet **2. Geopora***).
B. Fruchtkörper vielkammerig. . . . . **3. Balsamia.**

1. **Hydnocystis** Tulasne. Fruchtkörper unregelmäßig rundlich, oft grubig-faltig, innen mit einem einzigen großen Hohlraum, ganz geschlossen oder mit einer basalen, durch dichtstehende Haare verschlossenen Spalte; Oberfläche warzig, kurzfilzig oder behaart. Hymenium die Wand der Höhlung überkleidend, aus Ascis und Paraphysen bestehend. Asci cylindrisch oder verlängert keulenförmig, oben gerundet, Sporen kugelig oder ellipsoidisch, einzellig, glatt, farblos oder schwach gefärbt. Paraphysen fadenförmig.

3 Arten, *H. piligera* Tul. (Fig. 209 *C*) und *H. arenaria* Tul. (Fig. 209 *A, B*) in Frankreich, *H. Thwaitesii* Berk. et Br. in Ceylon.

2. **Geopora** Harkness. Fruchtkörper unregelmäßig rundlich, behaart, innen hohl; dabei ist aber die Außenwand von allen Seiten her nach innen eingefaltet, wodurch das Fruchtkörperinnere ein labyrinthisches Aussehen erhält; die Falten sind von Haaren (Fortsetzung des Haarkleides der Oberfläche) ausgefüllt. Hymenium die Innenseite der

*) *Hydnocystis* dürfte in Zukunft wohl eher richtiger zu den Pezizaceen gestellt werden. Auch *Geopora* ist noch näherer Untersuchung bedürftig, namentlich in Bezug auf die Frage, ob nicht der Hohlraum des Fruchtkörpers Mündungen nach außen zeigt, in welchem Falle die Gattung zu den Eutuberineen zu stellen wäre. — Dementsprechend müsste dann auch die Charakteristik der *Balsamiaceae* enger gefasst werden, in der Weise, wie ich es in Rabenhorst's Kryptogamenflora gethan.

Fruchtkörperwandung überkleidend, aus palissadenförmig gestellten Ascis und Paraphysen bestehend. Paraphysen cylindrisch, septiert. Asci cylindrisch, am Scheitel gerundet. Sporen ellipsoidisch, einzellig, glatt, farblos.

1 Art, *G. Cooperi* Harkness in Californien.

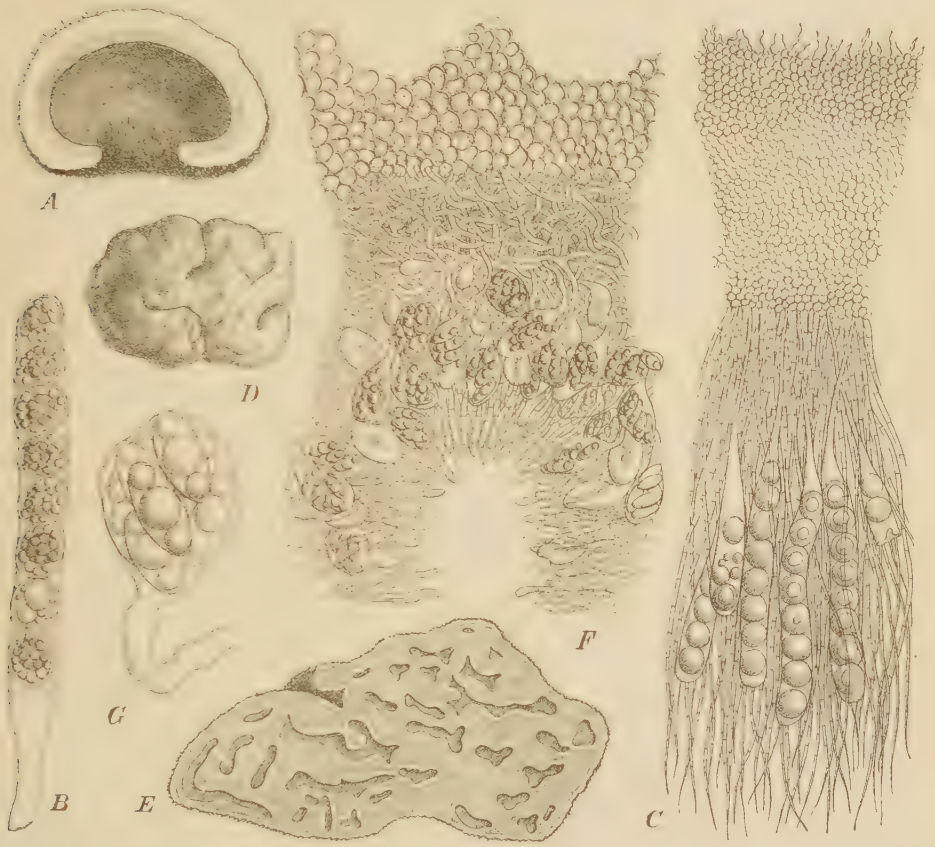


Fig. 209. *A, B Hydnocystis arenaria* Tul. *A* Längsschnitt durch den Fruchtkörper, etwas vergr.; *B* Ascus mit reifen Sporen (360/1). — *C H. piligera* Tul., Durchschnitt durch die Fruchtkörperwandung mit dem Hymenium, stark vergr. — *D—G Balsamia vulgaris* Vittad., *D* Habitusbild, nat. Gr.; *E* Durchschnitt durch den Fruchtkörper, vergr.; *F* ein Stück der Oberfläche und einer Kammer mit dem Hymenium, stärker vergr.; *G* Ascus mit reifen Sporen (450/1). (Alles nach Tulasne.)

3. **Balsamia** Vittadini. Fruchtkörper knollenförmig, fleischig, mit pseudoparenchymatischer Rinde, von zahlreichen, unregelmäßig gestalteten, hohlen, niemals nach außen mündenden Kammern durchsetzt, deren Wände vom Hymenium überkleidet sind. Letzteres besteht aus mehr oder weniger deutlich palissadenförmig gestellten Paraphysen, zwischen denen die Asci unregelmäßig in einer oder mehreren Schichten gelagert sind. Asci von ziemlich ungleichartiger, oft unregelmäßig rundlicher oder ellipsoidischer Gestalt, oft langgestielt, 8sporig. Sporen langgestreckt ellipsoidisch, glatt, unregelmäßig im Ascus gelagert.

4 Arten, in Europa. *B. vulgaris* Vittadini (Fig. 209 *D—G*). Fruchtkörper bis wallnussgroß und darüber, knollenförmig, oft mit zahlreichen Falten. Oberfläche fein papillös bis fast glatt; Kammern sehr zahlreich, unregelmäßig gestaltet. Asci ganz unregelmäßig angeordnet, bald höher, bald tiefer, oft in mehreren Lagen, meist nicht über die Paraphysen hinausragend, gewöhnlich unregelmäßig ellipsoidisch, oft stark verlängert, 50—80 μ lang.

20—40 μ breit, Sporen lang ellipsoidisch, 25—42 μ lang, 10—18 μ breit. In älteren Buchenwäldern oder unter Gras in Parkanlagen. Norditalien, Frankreich, Deutschland. — *B. fragiformis* Tul. Fruchtkörper haselnussgroß, rötlich- bis violettbraun gefärbt, dicht mit kleinen polygonalen Höckern besetzt; Kammern kleiner als bei der vorigen Art; Asci oft die Paraphysen überragend, unregelmäßig ellipsoidisch bis birnförmig oder keulenförmig, 40—65 μ lang, 25—35 μ breit. Sporen ellipsoidisch, 20—28 μ lang, 12—17 μ breit. Unter Buchen und Haselnusssträuchern. Frankreich, Deutschland.

Plectascineae

von

Ed. Fischer.

Mit 142 Einzelbildern in 18 Figuren.

(Gedruckt im December 1896.)

Wichtigste Litteratur. Siehe Litteratur der *Tuberineae*. Außerdem L. R. et C. Tulasne. Observations sur le genre *Elaphomyces* et description de quelques espèces nouvelles (Annales d. scienc. nat. 2. Sér. Bot. T. XVI. 1841). — Dieselben, Note sur l'organisation et le mode de fructification des *Onygena* (das. 3 Sér. Bot. T. I. 1844). — C. Vittadini, Monographia Lycoperdineorum (Memorie della r. accad. delle scienze di Torino. Serie 2 T. V. 1843). — Ed. Bornet, Etude sur l'organisation des espèces qui composent le genre *Meliola* (Ann. d. scienc. nat. 3 Sér. Bot. T. XVI. 1851). — A. Millardet, Des genres *Atichia* Fw., *Myriangium* Mnt. et Berk., *Naetrocymbe* Kbr., mémoire pour servir à l'histoire des Collemacées. (Mémoires de la société des sciences nat. de Strasbourg. T. VI. Livr. 2. 1870). — A. de Bary, *Eurotium*, *Erysiphe*, *Cicinnobolus*, nebst Bemerkungen über die Geschlechtsorgane der Ascomyceten. (Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze 3. Reihe. Frankfurt 1870). — Ders., Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, p. 200 ff., 376 (Leipzig 1884). — J. Baranetzky, Entwickelungsgeschichte des *Gymnoascus Reessii* (Botanische Zeitung 1872 Nr. 10). — O. Brefeld, Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze, Heft II: die Entwickelungsgeschichte von *Penicillium* (Leipzig 1874). — Ders., Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie, Heft X, Ascomyceten II, p. 158—160 (Münster i. W. 1891). — Ph. van Tieghem, Sur le développement de quelques Ascomycètes (Bulletin de la société botanique de France. T. 24, 1877). — K. A. Wilhelm, Beiträge zur Kenntnis der Pilzgattung *Aspergillus* (Berlin 1877). — E. Eidam, Beitrag zur Kenntnis der Gymnoasceen (Cohn's Beitr. z. Biologie der Pflanzen, Bd. III, 1880). — Ders., Zur Kenntnis der Entwickelung bei den Ascomyceten (ibid. Bd. III). — Leber, Über Wachstumsbedingungen der Schimmelpilze im menschlichen und tierischen Körper (Berliner klinische Wochenschrift 1882). — L. Lichtheim, Über pathogene Schimmelpilze I: Die *Aspergillus*mykosen (Berliner klinische Wochenschrift 1882). — F. Siebenmann, Die Fadenpilze *Aspergillus flavus, niger* und *fumigatus*, *Eurotium repens* (und *Aspergillus glaucus*) und ihre Beziehungen zur Otomycosis aspergillina (Wiesbaden 1883). — Ders., Neue botanische und klinische Beiträge zur Otomykose (Wiesbaden 1888). — A. Borzi, *Jnzengaea*, ein neuer Ascomycet (Pringsheims Jahrbücher f. wiss. Botanik, Bd. 16, 1885). — W. Lindt, Mitteilungen über einige neue pathogene Schimmelpilze (Archiv f. exp. Pathologie und Pharm. Bd. XXI, 1886 . — Ders., Über einen neuen pathogenen Schimmelpilz aus dem menschlichen Gehörgang (das., Bd. XXV). — O. Johan-Olsen, Norske *Aspergillus*arter udviklings-historisk studerede (Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlingar 1886). — H. Graf zu Solms-Laubach, *Penicilliopsis clavariaeformis*, ein neuer javanischer Ascomycet (Annales du jardin botanique de Buitenzorg Vol. VI, 1886). — G. Winter, Gymnoasceen und Perisporiaceen (Dr. L. Rabenhorst's Kryp-

togamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, Bd. 1, II. Abth. Pilze 1887). — M. Rees und C. Fisch, Untersuchungen über Bau und Lebensgeschichte der Hirschtrüffel, *Elaphomyces* (Bibliotheca botanica, herausgeg. v. Uhlworm und Haenlein, Heft 7, 1887. — H. Zukal, Entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen aus dem Gebiete der Ascomyceten Sitzungsber. d. k. Akad. der Wiss. Wien. Mathem.-naturw. Klasse, Bd. XCVIII, Abth. I, 1889). — Ders., Über einige neue Pilzformen und über das Verhältnis der Gymnoasceen zu den übrigen Ascomyceten (Berichte d. deutschen bot. Gesellsch. Bd. VIII, 1890. — Ed. Fischer, Beiträge zur Kenntnis exotischer Pilze I. *Trichocoma paradoxa* Jungh. (Hedwigia 1890). — A. Gaillard, Le genre *Meliola* (Paris 1892 (und Nachtrag dazu in Bulletin de la soc. mycologique de France, T. VIII, p. 176). — J. Schröter, *Gymnoasci, Aspergillacei, Onygenacei, Elaphomycetacei* Kryptogamenflora von Schlesien, Bd. III Pilze, 2. Hälfte, 2. Lieferung 1893).

Merkmale. Pilze mit wohlentwickeltem Mycel, an welchem sich, entweder an der Oberfläche des Substrates oder im Innern desselben, Fruchtkörper von meist rundlicher Gestalt entwickeln. Letztere besitzen eine sterile, fast immer mündungslose Oberflächenschicht (Peridie). Asci als Auszweigungen oder Glieder unregelmäßig verästelter Hyphen entstehend, in großer Zahl und meist ganz unregelmäßiger Lagerung das Fruchtkörperinnere ausfüllend, in der Regel rundlich, 2—8sporig; Sporen ein- oder mehrzellig. — Conidien bei einem Teil der hierhergehörigen Formen bekannt.

Vegetationsorgane. Das Mycel ist meist reich entwickelt und lebt bei den meisten Formen saprophytisch, bald im Innern, bald an der Oberfläche des Substrates. Eine parasitische Lebensweise zeigt das Mycel von *Thielavia*, welches die Wurzeln verschiedener Pflanzen zerstört. Die Arten der Gattung *Meliola* entwickeln ihr meist braunes oder schwarz gefärbtes Mycel Rußtau auf der Oberfläche lebender Pflanzenteile, besonders Blätter, aber ohne wesentlichen Schaden anzurichten. Bei den *Terfeziaceae* und *Elaphomycetaceae* steht das Mycel wohl bei den meisten Arten mit den Wurzeln phanerogamischer Pflanzen in Verbindung, Mykorhizen bildend. Endlich vermag sich das Mycel mehrerer *Aspergillaceae* in den Geweben lebender Tierkörper zu entwickeln.

Die Fruchtkörper sind entweder mit ihrer Basis am Mycel inseriert oder sie werden von letzterem ganz umschlossen: teils leben sie an der Oberfläche des Substrates, teils im Innern desselben; letzteres gilt besonders von den meistens ganz unterirdisch lebenden *Elaphomycetaceae* und *Terfeziaceae*. — Über die erste Anlage der Fruchtkörper siehe p. 57. Die weitere Entwickelung spielt sich meistens continuierlich ab, seltener ist sie unterbrochen durch einen sklerotienartigen Ruhezustand *Penicillium glaucum*). — Die Größe ist eine sehr verschiedene: von kleinen, dem bloßen Auge punktförmig erscheinenden Gebilden, wie wir sie bei einigen *Aspergillaceae* antreffen, finden wir alle möglichen Übergänge zu über faustgroßen Körpern bei einzelnen *Terfeziaceae*. Die Gestalt ist meistens eine kugelige oder unregelmäßig knollenförmige; bei einigen Formen (*Penicilliopsis, Onygena*) sind die Fruchtkörper gestielt. — Was den Bau der Fruchtkörper anbelangt, so kann man an denselben stets eine sterile Oberflächenschicht und das ascusführende Innere unterscheiden. Erstere bildet bei den *Gymnoascaceae* eine aus locker verflochtenen Hyphen bestehende Hülle, welche sehr wenig vom Mycel verschieden ist, bei den übrigen Formen dagegen besteht sie aus dicht verflochtenen Hyphen oder aus einer bis mehreren Lagen von Pseudoparenchym und geht dabei entweder unmerklich in das ascusführende Geflecht des Fruchtkörperinneren über (*Terfeziaceae, Myriangium*) oder ist nach innen scharf abgegrenzt. Wir bezeichnen diese peripherische, sterile Schicht als Peridie. Bei der Reife wird sie entweder einfach mit den übrigen Teilen des Fruchtkörpers desorganisiert oder sie zerfällt unregelmäßig, mitunter auch felderig (*Testudina*); in anderen Fällen findet ein lappiges oder ringförmiges Aufreißen statt (*Onygenaceae* oder es tritt das sporenführende Geflecht als säulenförmiger Körper aus der becherartig geöffneten Peridie aus (*Trichocoma*), selten entsteht eine porenförmige Öffnung (*Emericella erythrospora, Microascus, Meliola*). — Die Asci befinden sich im Fruchtkörperinnern, mit wenigen Ausnahmen in großer Anzahl und fast immer in ganz unregelmäßiger Lagerung; bloß bei *Choiromyces* und *Genabea* sind sie

palissadenartig zu Bändern oder Platten vereinigt. Entweder ist das ganze Geflecht gleichmäßig von den Asci erfüllt oder aber es werden durch sterile, von der Peridie ausgehende Adern mehr oder weniger zahlreiche, ascusführende Nester abgegrenzt. Die Asci entstehen, soweit wir darüber unterrichtet sind, aus unregelmäßig verästelten, regellos gelagerten Hyphen intercalar oder durch Anschwellung kurzer Seitenzweige. Sie entwickeln sich entweder an verschiedenen Punkten des Fruchtkörpers gleichzeitig oder sie gehen successive aus einer am Grunde desselben befindlichen Bildungszone hervor (*Trichocoma*, *Myriangium*). Bei der Reife ist in vielen Fällen der Fruchtkörper von einer pulverigen Sporenmasse erfüllt, welche oft von mehr oder weniger derben Hyphen oder Hyphenresten durchzogen ist (Capillitium).

Fortpflanzung. Die regelmäßige und abschließende Fruchtform sind die Schlauchsporen, welche in den meist rundlichen, birnförmigen oder ellipsoidischen, selten keulenförmigen Asci meistens zu 8, seltener in geringerer oder größerer Zahl entstehen. Bei der Reife werden sie durch Zerfall des Ascus frei. Sie sind einzellig oder durch Querwände geteilt, seltener durch Quer- und Längswände mauerartig vielzellig. Ihre Membran ist glatt oder mit Sculpturen versehen.

Die Keimung erfolgt da, wo sie bekannt ist (*Gymnoascaceae*, *Aspergillaceae*), durch Bildung von Keimschläuchen.

Von Nebenfruchtformen sind bei den *Gymnoascaceae* und *Aspergillaceae* Conidienträger bekannt, an welchen einzeln oder in Ketten meist einzellige, gewöhnlich kleine Conidien gebildet werden. Bei *Meliola* kommen mehrzellige Conidien vor. In einzelnen Fällen sind die Conidienträger zu Bündeln vereinigt, so bei *Penicilliopsis*, *Emericella erythrospora*, Arten von *Meliola*; auch bei *Penicillium* kommen manchmal solche Bündel vor, welche man hier als Coremien bezeichnet. Die Conidien keimen durch Bildung von Keimschläuchen.

Anzahl und geographische Verbreitung. Die *Plectascineae* sind in circa 250 Arten bekannt, wobei die Conidienformen, deren zugehörige Perithecien bisher nicht beobachtet wurden, nicht mitgezählt sind. Einige dieser Arten sind Kosmopoliten z. B. *Penicillium crustaceum*), andere sind bisher hauptsächlich in Mittel- und Westeuropa gefunden worden. Die Gattung *Meliola* ist fast ausschließlich auf die Tropenregion beschränkt, *Tirmania*, *Phaeangium* und viele *Terfezia*arten gehören den trockenen Gebieten von Nordafrika und Westasien an.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die *Plectascineae* stellen eine von einfacheren zu höher organisierten Formen aufsteigende Reihe dar, die ihren Anschluss bei den *Protoascinae*, speciell bei Formen wie *Endomyces* findet. An diese letztern reihen sich als niedrigste *Plectascineae* die *Gymnoascaceae* an, welche ihrerseits zu den *Aspergillaceae* überleiten. Unter diesen vermitteln dann *Penicillium* und *Penicilliopsis* den Übergang zu den *Onygenaceae*, *Trichocomaceae*, *Elaphomycetaceae* und *Terfeziaceae*. — Die *Aspergillaceae* zeigen in ihren Fruchtkörpern große Ähnlichkeit mit manchen *Pyrenomycetinae*, die *Terfeziaceae* mit den *Tuberineae*; diese beiden Ordnungen sind als Parallelreihen zu den *Plectascineae* anzusehen.

Nutzen und Schaden. Eine Anzahl von Vertretern der *Terfeziaceae* finden als Speisepilze Verwendung: namentlich wichtig sind in dieser Beziehung einige *Terfezia*arten, die schon im Altertum geschätzt waren und noch heute ein wichtiges Nahrungsmittel der Araber in Nordafrika und in Arabien, Syrien, Mesopotamien darstellen. Unter den mitteleuropäischen Arten ist *Choiromyces maeandriformis*, besonders in Böhmen und Schlesien, als Speisepilz geschätzt.

Einige *Aspergillaceae* (*Aspergillus Oryzae* und *Asp. Wentii*) haben als Diastasebildner in Japan und Java bei der Herstellung einiger Getränke und Nahrungsmittel praktische Verwendung gefunden.

Den *Elaphomycetaceae* und wohl auch den meisten *Terfeziaceae* kommt in derselben Weise wie den *Tuberineae* eine Bedeutung als Mykorrhizabildner zu (siehe bei den *Tuberineae*).

Als Erreger von Pflanzenkrankheiten kommt nur *Thielavia basicola* in Betracht, welche auf Lupinen, *Trigonella coerulea* und *Pisum sativum* eine Erkrankung der Wurzeln (Wurzelbräune) hervorruft.

Die Conidienformen von *Aspergillus* und *Penicillium* stellen die neben den *Mucoraceae* gemeinsten Schimmelformen dar und bedingen als solche die Verderbnis von eingemachten Früchten, Brot, Fleischwaaren, Tinte etc. etc. Unter gewissen Umständen dürften sie auch an lebenden Pflanzenteilen (Früchten, Hyacinthenzwiebeln facultativ parasitisch auftreten und Fäulnis bewirken.

Eine Anzahl von *Aspergillus*arten besonders *A. fumigatus*, *malignus*, *flavus*, *niger*, *nidulans* und *Penicillium minimum* sind pathogen: vor allem treten sie im menschlichen Gehörgang auf (Otomycosis), ferner sind einige derselben am Rachendach, auf der Hornhaut und in der Lunge beobachtet worden. Bei Injection von Conidien in die Blutbahn von Kaninchen bringen *A. fumigatus*, *flavus*, *malignus*, *nidulans* tötlich verlaufende Krankheiten (Mykosen) hervor, bei welchen in den inneren Organen, vor allem den Nieren, Mycelentwickelung beobachtet wird. Diese letztere, sowie meist auch die äußeren Krankheitssymptome zeigen charakteristische Unterschiede gegenüber den *Mucor*-Mykosen.

Einteilung der Ordnung.

A. Fruchtkörper mit einer aus locker verflochtenen Hyphen bestehenden Peridie **I. Gymnoascaceae.**

B. Fruchtkörper mit dicht zusammenschließender Peridie.

a. Fruchtkörper nicht unterirdisch, meist klein.

I. Fruchtkörper meist ungestielt, Peridie meist nicht spontan sich öffnend **II. Aspergillaceae.**

II. Fruchtkörper meist gestielt, Peridie bei der Reife ringförmig, lappig oder unregelmäßig sich öffnend . . . . . **III. Onygenaceae.**

III. Fruchtkörper ungestielt, aus der becherartig sich öffnenden Peridie tritt die Sporenmasse als säulenförmiger Körper hervor . . . **IV. Trichocomaceae.**

b. Fruchtkörper unterirdisch, meist ziemlich groß, knollenförmig, nicht spontan sich öffnend.

I. Peridie gegen das Fruchtkörperinnere scharf abgegrenzt, Sporenmasse bei der Reife pulverig . . . . . **V. Elaphomycetaceae.**

II. Peridie vom Fruchtkörperinnern wenig scharf abgegrenzt, die directe Fortsetzung des Geflechtes des Fruchtkörperinnern bildend. Sporenmasse nicht pulverig . . . . . **VI. Terfeziaceae**

I. Gymnoascaceae.

Fruchtkörper unvollkommen ausgebildet, in Form von mehr oder weniger regelmäßigen Mycelknäueln, deren äußere sterile Partie eine wenig differenzierte rudimentäre, lockerfädige Peridie darstellt. Asci ganz unregelmäßig gelagert, das Fruchtkörperinnere erfüllend, durch Anschwellung von Seitenzweigen der Hyphen entstehend, rundlich, 8sporig*). Sporen einzellig. Conidienbildung vorkommend**).

*) Rostrup's *Gymnoascus myriosporus* mit vielsporigen Asci dürfte wohl eher zu den *Hemiasci* zu ziehen sein.

**) Für die Einteilung der Familie und die Gattungsdiagnosen der *Gymnoascaceae* folgen wir Schröter in der schles. Kryptogamenflora.

A. Peridie aus sehr dünnwandigen, gleichartigen Hyphen bestehend.
  a. Membran der Sporen farblos oder lebhaft gelb oder rot gefärbt **1. Arachniotus.**
  b. Membran der Sporen braun oder braunviolett . . . . . **2. Amauroascus.**
B. Peridie aus dickwandigen, reichlich verästelten, gitterartig verbundenen Hyphen gebildet.
  a. Äste der Peridienhyphen gleichmäßig, in spitze oder scharf gekrümmte Zinken oder Stacheln auslaufend . . . . . **3. Gymnoascus.**
  b. Äste der Peridie z. T. in besonders gestaltete Anhängsel auslaufend.
    α. Anhängsel an den Enden spiralig eingerollt . . . . . **4. Myxotrichum.**
    β. Anhängsel mit vielen seitlichen Spitzen, kamm- oder sägeförmig **5. Ctenomyces.**

1. **Arachniotus** Schröter. Fruchtkörper rundlich. Peridie aus feinen, gleichmäßigen, zu einem spinnwebeartigen Häutchen verwebten, gleichartigen Hyphen bestehend. Sporen kugelig oder ellipsoidisch; Membran farblos, gelb oder rot.

3 Arten, in Mittel- und Westeuropa (Schlesien, Frankreich). *A. candidus* (Eidam Schröter. Fruchtkörper 0,5—2 mm Durchmesser zeigend, schneeweiß. Peridie aus sehr dünnen, ziemlich dicht zu einem zarten Häutchen verbundenen Hyphen bestehend. Sporen ellipsoidisch, 3,5 μ lang, 3 μ breit, Membran glatt, farblos. Conidien birnförmig, kettenartig durch sterile Zwischenstücke verbunden. Auf altem Mist und faulenden tierischen und pflanzlichen Substanzen. — *A. aureus* (Eidam, Schröter. Fruchtkörper kugelig, goldgelb. Durchmesser $^1/_2$—1 mm. Peridie aus sehr dünnen, in feine Spiralen auslaufenden goldgelben Hyphen bestehend. Sporen rundlich-ellipsoidisch, 3,5—4 μ im Durchmesser; Membran goldgelb, fein warzig. Auf faulenden Vegetabilien. — *A. ruber* (van Tieghem) Schröter. Fruchtkörper gesellig, ziegel- bis mennigrot, etwa $^1/_2$ mm im Durchmesser. Peridium aus vielverzweigten, dünnwandigen, gleichmäßigen Hyphen bestehend, die mit roten Körnchen besetzt sind. Schläuche in geringer Zahl (6—20) im Fruchtkörper. Sporen abgeplattet kugelig; Durchmesser 4—5 μ, Höhe 3—5 μ; Membran gelb bis orangefarbig, glatt, mit äquatorialer Furche. Conidien an meist quirlig verzweigten Trägern in Ketten gebildet, eiförmig (doch ist die Zugehörigkeit zu den Fruchtkörpern nicht ganz zweifellos). Auf Mist von Hunden, Ziegen und Ratten.

2. **Amauroascus** Schröter. Fruchtkörper rundlich. Peridium aus sehr dünnen, gleichmäßigen, locker verwebten Hyphen gebildet, spinnwebeartig. Sporen kugelig oder ellipsoidisch; Membran braun oder braunviolett.

2 Arten, in Schlesien. *A. niger* Schröter. Fruchtkörper kugelig oder ellipsoidisch, weiß; Durchmesser $^1/_2$—$1^1/_2$ mm. Asci ellipsoidisch, 11—14 μ lang, 10—12 μ breit. Sporen ellipsoidisch, 4,5—6 μ lang, 3,5—4 μ breit; Membran braun, fein punktiert. Sporenmasse schwärzlich. Auf altem Mist. — *A. verrucosus* Eidam. Fruchtkörper rundlich, anfangs weiß, dann bräunlich, Durchmesser 3—4 mm. Asci birnförmig. Sporen kugelig; Durchmesser 8,5—10 μ; Membran mit groben, braungefärbten Warzen und Leisten. Auf faulendem Leder.

3. **Gymnoascus** Baranetzky. Fruchtkörper rundlich. Peridie aus dickwandigen, reichverzweigten, gitterartig verflochtenen Hyphen gebildet: Endäste spitz oder stumpf, in gerade oder schwach gebogene einfache Zacken oder Stacheln endend. Sporen kugelig, ellipsoidisch oder spindelförmig; Membran farblos oder lebhaft gefärbt.

5—7 Arten, in Mittel- und Westeuropa (Fig. 210). *G. Reessii* Baranetzky. Fruchtkörper gesellig, rundlich, strohgelb, gelbbraun oder orangefarben, zottig, rauh; Durchmesser 0,3—0,5 mm. Peridie aus dickwandigen, vielfach rechtwinkelig verzweigten und gitterig anastomosierenden, locker verflochtenen gelb- oder rotbraunen Hyphen bestehend, die mit kurzen, geraden oder schwach gebogenen Stacheln von 10—15 μ Länge besetzt sind. Sporen kugelig oder ellipsoidisch, 4—4,5 μ lang, 3—4 μ breit. Membran glatt, rotbräunlich. Auf Mist. — Ähnlich ist *G. umbrinus* Boudier, auf Maikäfern, die von *Botrytis tenella* befallen sind. — *G. Bourqueloti* Boudier. Fruchtkörper goldgelb, 0,7—1 mm im Durchmesser. Peridie aus dichotom verzweigten Hyphen, deren Endzweige farblos sind. Sporen ellipsoidisch, mit etwas zugespitzten Enden, 5—6 μ lang, 3—4 μ breit; Membran farblos bis gelblich, mit 4reihig angeordneten Höckern besetzt. Auf Citronensaft-getränkter Baumwolle. — *G. setosus* Eidam Fruchtkörper schwarzbraun. Peridie aus einer einzigen, vielfach abstehend verzweigten, schwarzbraunen, dickwandigen Hyphe bestehend, welche die ascusführende Innenmasse des Fruchtkörpers vollständig einhüllt. Endverzweigungen in nach allen Seiten abstehende, borstenförmige, spitze Stacheln auslaufend. Sporen farblos, spindelförmig. Auf einem alten Wespennest. — Von den übrigen Arten etwas abweichend und daher bezüglich der Stellung

zu *Gymnoascus* zweifelhaft ist *G. durus* Zukal, Fruchtkörper kugelig, schmutzig-weiß oder licht bräunlich, 1—1½ mm im Durchmesser, einzeln oder gruppenweise zu einem Stroma vereinigt. Peridie dick, 3schichtig, aus teils lockerer, teils enger verflochtenen Hyphen aufgebaut. Sporen cylindrisch-ellipsoidisch, gewöhnlich etwas kantig, 3—4,5 μ lang, 2,5 μ breit, gelblich, glatt. Auf Korkscheiben in Galläpfelextract.

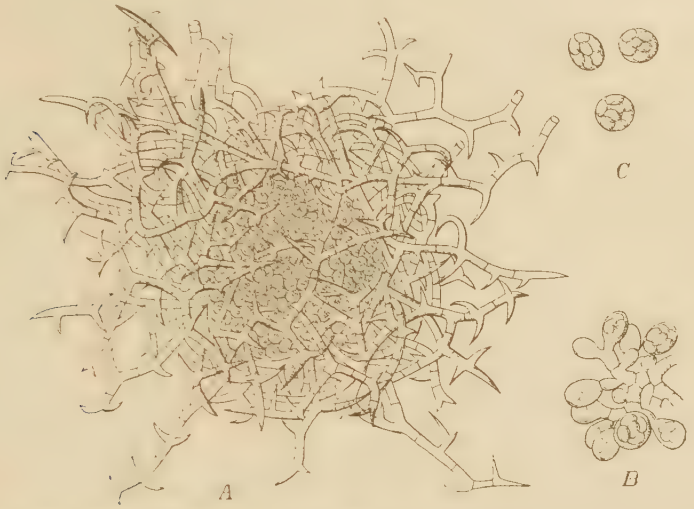


Fig. 210. *Gymnoascus Reessii* Baranetzky. *A* reifer Fruchtkörper, in der Mitte die Asci, durch die Peridie durchschimmernd (200/1); *B* ascusbildende Hyphe aus dem Fruchtkörperinnern (600/1); *C* einzelne Asci (540/1). (*A* und *C* nach Brefeld; *B* nach Baranetzky.)

4. **Myxotrichum** Kunze. Fruchtkörper rundlich, Peridie aus dickwandigen Hyphen bestehend, die vielfach verzweigt und netzartig verflochten sind, teilweise in kurze Endäste, teilweise in lange, uhrfederartig eingerollte Anhängsel ausgehend. Sporen kugelig oder ellipsoidisch.

Unter den zahlreichen unter dem Namen *Myxotrichum* beschriebenen Pilzformen dürften in Wirklichkeit nur wenige hierher gehören*), so besonders folgende: *M. uncinatum* (Eidam) Schröter (*Gymnoascus uncinatus* Eidam) (Fig. 211 *H—K*). Fruchtkörper rundlich, hellgelb bis orangefarben, 0,5—0,7 mm breit. Peridie aus locker verflochtenen, rechtwinkelig und reich verästelten Hyphen aufgebaut; aus derselben treten einzelne braune, bischofsstabartig eingerollte Hyphenenden (Anhängsel) radial nach außen vor. Asci 7—11 μ lang, 7—9 μ breit. Sporen kugelig bis ellipsoidisch, 4—5,5 μ lang, 3,5—4 μ breit, orangefarben. Conidien ziemlich unregelmäßig an verzweigten Hyphen in Ketten entstehend, durch sterile Zwischenstücke getrennt, ellipsoidisch oder birnförmig, farblos. — *M. chartarum* Kunze (Fig. 211 *G*). Fruchtkörper kugelig, graugrün, Durchmesser circa 1 mm. Peridie aus sparrig verzweigten, schwarzbraunen Hyphen bestehend, die teils in spitze, borstenartige Stacheln, teils in lange, aus der Peridie hervorragende, an den Enden uhrfederartig eingerollte Anhängsel ausgehen. Asci ellipsoidisch, 6—8 μ lang, 5—7 μ breit. Sporen 4—5 μ lang, 2,5—3 μ breit, farblos. Auf faulendem Papier, Carton u. dergl.

5. **Ctenomyces** Eidam. Fruchtkörper rundlich. Peridie aus mehreren Lagen locker verflochtener, oft torulöser Hyphen aufgebaut, welche teilweise in schraubig eingerollte, teilweise in kamm- oder sägeartig gestaltete, kurzgegliederte Anhängsel auslaufen. Sporen ellipsoidisch.

1 Art, *Ct. serratus* Eidam, in Schlesien. Mycel stellenweise mit dichtverflochtenen Dauerzuständen, an denen sich kammförmige, einseitig mit kurzen, hakenförmigen, braunen

*) Nach Richon giebt es *Myxotrichum*formen, welche die Pykniden von *Cephalotheca*-arten darstellen.

Auswüchsen besetzte, kurzgliederige Zweige (Krallenhaken) erheben. Fruchtkörper rundlich, hellgelb, Durchmesser $^1/_2$—$1^1/_2$ mm. Asci 5 μ lang, 4—5 μ breit. Sporen länglich ellipsoidisch, 2 μ lang, circa 1 μ breit, Membran gelb. Conidien auf freien Trägern oder in Frucht-

Fig. 211. *A—F Ctenomyces serratus* Eidam. *A* vom Pilze überzogene Vogelfeder, $^2/_3$ nat. Gr.; *B* Dauermycel mit Krallenhaken (100/1); *C* Conidienhyphe mit Sporen (400/1); *D* junge Fruchtkörperanlagen (400/1); *E* Querschnitt durch einen reifen Fruchtkörper (Ascusknäuel) (200/1); *F* Asci mit Sporen (450/1). — *G Myxotrichum chartarum* Kunze, Fruchtkörper von außen, vergr. — *H—K M. uncinatum* (Eidam). *H* Gruppe von Fruchtkörpern (9/1); *J* Stück des Geflechtes der Peridie (400/1); *K* Conidienträger (400/1). (*G* nach Preuß; alle übrigen nach Eidam.)

körpern von analogem Bau wie die Ascusfrüchte, durch Anschwellung der Enden rechtwinkelig abstehender Seitenzweige von Hyphen entstehend, ellipsoidisch oder keulenförmig, 5,5—6,5 μ lang, 2—3 μ breit, farblos. Auf faulenden Federn.

II. Aspergillaceae.

Fruchtkörper nicht unterirdisch, vollkommen ausgebildet, meist sehr klein, kugelig oder knöllchenförmig, in der Regel ungestielt, mit dünner, derb kohliger oder häutiger bis fleischiger, oft pseudoparenchymatischer Peridie, die bei der Reife geschlossen bleibt resp. unregelmäßig zerfällt, seltener durch Porus oder regelmäßigen Zerfall sich öffnet. Asci dem Fruchtkörperinnern regellos eingelagert, rundlich bis birnförmig, 2—8sporig, Sporen ein- bis mehrzellig. — Conidienträger von sehr verschiedenartiger Beschaffenheit*).

A. Sporen 1zellig.
- a. Fruchtkörper mit einem Hals oder einer vorgezogenen Papille . . . **1. Microascus.**
- b. Fruchtkörper ohne Hals.
  - α. Fruchtkörper mit Anhängseln oder zottigem Haarkleid. Peridie derb, meist dunkel gefärbt.
    - I. Mit geraden Haaren oder zottigem Haarkleid . . . . . **2. Cephalotheca.**
    - II. Mit schraubig eingerollten Anhängseln . . . . . **3. Magnusia.**
  - β. Fruchtkörper ohne Anhängsel, Peridie häutig oder fleischig.
    - I. Conidien in Ketten direct am Mycel entstehend, außerdem als zweite Nebenfruchtform noch endogen entstehende Sporen . . . . . **4. Thielavia.**
    - II. Conidien an rechtwinkelig verzweigten Conidienträgern, einzeln **5. Aphanoascus.**
    - III. Conidien an büschelig vereinigten, einfachen Conidienträgern, von denen jeder eine Conidienkette bildet . . . . . **6. Emericella.**
    - IV. Conidien an Conidienträgern mit blasiger Endanschwellung, welche mit zahlreichen einfachen oder verzweigten Sterigmen besetzt ist, in Ketten . **7. Aspergillus.**
    - V. Conidien an sympodial verzweigten Conidienträgern, in Ketten **8. Eurotiopsis.**
    - VI. Conidien an büschelig verzweigten Conidienträgern, in Ketten.
      - 1. Conidienträger meist einzeln. Fruchtkörper ungestielt . . . **9. Penicillium.**
      - 2. Conidienträger zu clavarienartigen Büscheln vereinigt, oft mit angeschwollenen Endzellen, Fruchtkörper gestielt . . . . . **10. Penicilliopsis.**

      Vergl. auch die *Meliola*-Arten mit 1zelligen Ascosporen.

B. Sporen 2- bis mehrzellig.
- a. Sporen 2zellig. Peridie bei der Reife in 5eckige Felder zerfallend **11. Testudina.**
- b. Sporen aus einer Reihe von 3—6 Zellen bestehend.
  - α. Sporen braun . . . . . **12. Meliola.**
  - β. Sporen farblos . . . . . **13. Zukalia.**
- c. Sporen mauerartig vielzellig.
  - α. Sporen ohne Anhängsel, s. *Meliola*.
  - β. Sporen mit Anhängseln . . . . . **14. Ceratocarpia.**

1. **Microascus** Zukal. Fruchtkörper rundlich, am Scheitel in eine Papille oder einen Hals vorgezogen, der sich öffnen kann. Peridie kohlig, kahl oder mit starren Haaren besetzt. Asci rundlich, 8sporig, durch Anschwellung von Hyphenzweigenden entstehend, früh verquellend. Sporen ungleichseitig ellipsoidisch bis halbmondförmig, braun bis rötlichbraun, glatt.

2 Arten, beide in Wien gefunden: *M. longirostris* Zukal, Fruchtkörper schwarz, mit cylindrischem, am Scheitel sich öffnendem Hals, mit starren Haaren besetzt. Asci 30—36 μ im Durchmesser, Sporen halbmondförmig, beidendig zugespitzt, 4—5 μ lang, 2—3 μ im Durchmesser. Auf Hundemist. — *M. sordidus* Zukal (Fig. 212 *A—D*), Fruchtkörper rötlichbraun, mit meist kurzem, papillenförmigem Hals, kahl oder mit vereinzelten Härchen besetzt. Asci 13—15 μ lang, 12—13 μ breit. Sporen ungleichseitig ellipsoidisch, an den Enden gerundet, ca. 9 μ lang, 5—6 μ breit. Auf faulenden Olivenblättern, auf menschlichen Fäces.

*) Da der einzige wesentliche Unterschied zwischen den *Aspergillaceae* und *Perisporiaceae* in der Anordnung der Asci besteht und gerade in Bezug auf diesen Punkt nicht alle Formen gründlich untersucht sind, so ist es wohl möglich, dass spätere Bearbeitungen noch Verschiebungen zwischen diesen beiden Gruppen mit sich bringen werden. Ebenso fehlt es auch noch an einer systematisch durchgeführten, vergleichenden Untersuchung der einzelnen Gattungen der *Aspergillaceae*, namentlich was die Fruchtkörper anbelangt. Es ist daher die nachfolgende Einteilung blos als ein Versuch zu betrachten und namentlich die Verwendung der Conidienträger bei der Gattungseinteilung ist ein vorläufiger Notbehelf.

2. **Cephalotheca** Fuckel (incl. *Chaetotheca* Zukal). Fruchtkörper kugelig oder niedergedrückt. Peridie von mehr oder weniger kohliger Beschaffenheit, mündungslos, mit Haaren oder flockigen Zotten besetzt (oder kahl). Asci birnförmig oder kugelig, regellos gelagert, an den Enden von Hyphenzweigen entstehend, 4—8sporig. Sporen im Ascus regellos gelagert, einzellig, ellipsoidisch, kurz spindelförmig oder linsenförmig, braun*). Nach Richon**) sollen *Myxotrichum*arten als Pykniden hierher gehören.

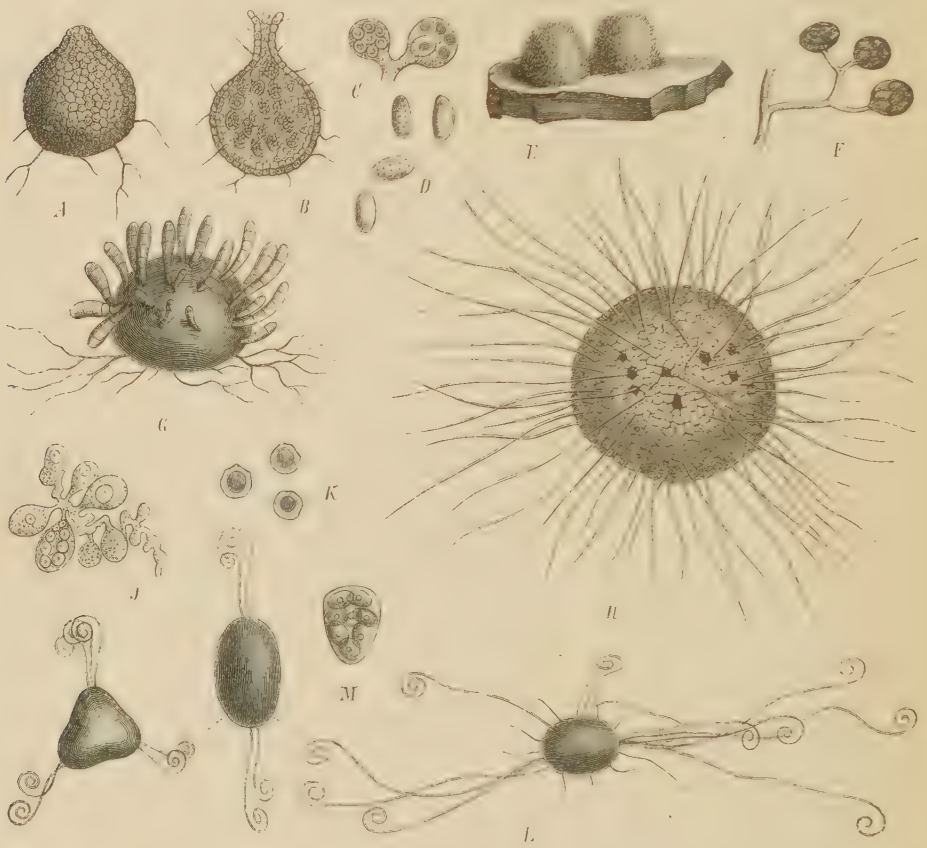


Fig. 212. *A—D Microascus sordidus* Zukal. *A* Fruchtkörper von außen (100/1); *B* Fruchtkörper mit längerem Hals im Längsschnitt (100/1); *C* Asci (600/1); *D* reife Sporen (600/1). — *E, F Cephalotheca sulfurea* Fuckel. *E* Fruchtkörper von außen, vergr.; *F* Asci (schematisch). — *G C. cellaris* Richon, Fruchtkörper von außen (50/1). — *H—K C. fragilis* (Zukal). *H* Fruchtkörper von außen (100/1); *J* ascusbildende Hyphe mit jungen Ascis (600/1); *K* reife Sporen (600/1). — *L, M Magnusia nitida* Sacc. *L* Fruchtkörper, vergr.; *M* Ascus mit Sporen, stark vergr. (*A—D, H—K* nach Zukal; *E, F, L, M* nach Rabenhorst's Kryptogamenflora; *G* nach Richon.)

7 Arten, in Mittel- und Westeuropa. *C. sulfurea* Fuckel (Fig. 212 *E, F*). Fruchtkörper kugelig, mit schwefelgelben, gekräuselten Zotten allenthalben dicht bedeckt, später kahl; Asci kugelig, 10 μ im Durchmesser; Sporen ellipsoidisch, 6—7 μ lang, 3 μ breit, braun. Auf faulenden eichenen Brettern. — *C. trabea* Fuckel. Fruchtkörper am Scheitel mit krausen, ver-

*) *Cephalotheca* dürfte vielleicht in mehrere Gattungen zu zerlegen sein.

**) Ch. Richon, Description de deux espèces nouvelles du genre *Cephalotheca* Fuckel, Bull. Soc. Mycologique de France. T. V, 1889 p. 103ff.

zweigten, rauhen, schwarzen Haaren schopfartig besetzt. Asci kugelig, 20 μ im Durchmesser, Sporen eiförmig-elliptisch, braun, 12 μ lang, 8 μ breit. Auf faulendem Holz. — *C. palearum* Richon. Fruchtkörper kugelig, glatt, glänzend, hell ockerfarben, am Grunde mit braunen Stützfäden besetzt. Asci kugelig, 10 μ im Durchmesser; Sporen eiförmig, braun, 4 μ lang. Auf faulen Getreidehalmen. — *C. cellaris* Richon (Fig. 212 *G*). Fruchtkörper kugelig, schwarz, glänzend, im obern Teil mit keulenförmigen, septierten, gelben Haaren besetzt; Asci kugelig, 10 μ im Durchmesser; Sporen eiförmig, braun, 3 μ lang. — *C. fragilis* (Zukal) (= *Chaetotheca fragilis* Zukal Fig. 212 *H—K*). Fruchtkörper niedergedrückt, halbkugelig, derbhäutig, fast kohlig; schwarz, mit dünnen, langen, schwärzlichen, derbwandigen, einfachen, nicht eingerollten Haaren bekleidet, die in eine feine, farblose Spitze auslaufen; Asci birnförmig oder kugelig, 12—13 μ lang, 11—13 μ breit, Sporen fast linsenförmig, schwärzlich, Durchmesser circa 5,5 μ, Höhe 4 μ.

3. **Magnusia** Sacc. Fruchtkörper niedergedrückt, mit verlängert elliptischer bis stumpf dreieckiger Contour, schwarzglänzend, an jedem Pole mit einem Büschel von 2—6 langen, braunen, am Ende schneckenförmig eingerollten Anhängseln versehen. Asci birnförmig, leicht zerfließend, 8sporig. Sporen elliptisch, einzellig, braun.

1 Art, *M. nitida* Sacc. (Fig. 212 *L, M*), auf *Pinus*-Holz, auf Kaninchen- und Kameelmist. Fruchtkörper 2—3 mm lang, 1—2 mm breit. Asci 13—14 μ lang, 9—10 μ breit. Sporen 5—6 μ lang, 3—4 μ breit.

4. **Thielavia** Zopf*). Fruchtkörper kugelig; Wandung braun, pseudoparenchymatisch, mündungslos, ohne Anhängsel. Asci rundlich, 8sporig. Sporen im Ascus regellos gelagert, braun, einzellig. — Nebenfruchtformen zweierlei: die einen endogen, die andern in Ketten direct am Mycel.

1 Art, *Th. basicola* Zopf (Fig. 213 *A—D*). Parasitisch an den Wurzeln von *Lupinus angustifolius, albus, thermis, Trigonella coerulea, Onobrychis Crista galli, Pisum sativum, Senecio elegans.* Die befallenen Wurzeln werden erst gebräunt, dann morsch, schließlich stirbt die Pflanze ab. Fruchtkörper glänzend schwarz. Ascosporen gurkenkernförmig, chocoladebraun. Nebenfruchtformen zweierlei: 1) cylindrische, in pistolenförmigen Mycelästen reihenweise zu 3—5 endogen entstehende, am Scheitel langsam ausschlüpfende, zartwandige Sporen, 2) kurze braunwandige, in büschelig vereinigten Ketten entstehende Conidien (*Torula basicola* Berk.).

5. **Aphanoascus** Zukal. Fruchtkörper klein, kugelig, in der Reife dünnhäutig, pseudoparenchymatisch, ringsum mit weichen Haaren bekleidet. Das Fruchtkörperinnere mit reich verzweigtem, englumigem Capillitium und regellos gelagerten Ascis. Asci rundlich, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder kugelig, mit kurzstacheligem Epispor. — Conidienträger an rechtwinkelig verzweigten Hyphen intercalar oder seitlich, einzeln abgeschnürt, keulenförmig.

1 Art, *A. cinnabarinus* Zukal (Fig. 213 *E—H*), in Wien auf Alligatormist im Zimmer cultiviert. Fruchtkörper 1—2 mm im Durchmesser zeigend, zinnoberrot. Asci circa 13—14 μ lang, 12—15 μ breit. Sporen rötlich, 5,5 μ lang, 5 μ breit.

6. **Emericella** Berkeley (= *Inzengaea* Borzi). Fruchtkörper ellipsoidisch bis birnförmig. Peridie aus einer lockeren äußeren Schicht mit blasenförmig angeschwollenen, lichtbrechenden Hyphenenden und einer innern, aus dicht verflochtenen Hyphen aufgebauten Schicht bestehend, bei der Reife durch einen scheitelständigen Porus oder durch Zerfall der ganzen oberen Partie geöffnet. Inneres des Fruchtkörpers aus lockerem Capillitium und regellos gelagerten Ascis bestehend. Asci anfänglich rundlich, später gezackt, 8sporig. Sporen kugelig mit äquatorialem, flügelartigem Saum, dessen Rand in 5—13 spitze Zähne geteilt ist, rotbraun. — Conidien an den Enden büschelig vereinigter Hyphen in Ketten abgeschnürt.

Nach Saccardo gehört hierher auch *Cleistosoma purpureum* Hark., doch ist diese Angabe noch der Prüfung bedürftig. Abgesehen von dieser kennt man 2 Arten von *Emericella*: *E. erythrospora* (Borzi) (= *Inzengaea erythrospora* Borzi) (Fig. 213 *J—P*), auf verfaulten Olivenfrüchten in Italien. Fruchtkörper 1/3—3/4 mm hoch, bei der Reife mit rundlicher, schei-

*) Verhandl. des botan. Vereins der Provinz Brandenburg. Jahrg. 18. Juni 1876. p. 101. Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten I. p. 72.

Fig. 213. *A—D Thielavia basicola* Zopf. *A* Conidien, *a* endogen, *b* durch Abschnürung entstehend, stark vergr.; *B* Fruchtkörper von außen, vergr.; *C* Ascus, stark vergr.; *D* Sporen. — *E—H Aphanoascus cinnabarinus* Zukal. *E* Conidienträger (250/1); *F* ein Stück der Peritheciumwand (400/1); *G* Ascusknäuel (800/1); *H* reife Ascosporen (1200/1). — *J—P Emericella erythrospora* (Borzi). *J* Conidienträger (360/1); *K* Olive mit Ascusfrüchten in nat. Gr.; *L* Ascusfrucht von außen und im Längsschnitt (25/1); *M* Stück eines Durchschnittes durch die Ascusfrucht (180/1); *N* Entstehung der Asci (900/1); *O* reife Asci (900/1); *P* reife Sporen (900/1). (*A—D* nach Rabenhorst's Kryptogamenflora; *E—H* nach Zukal; *J—P* nach Borzi.)

telständiger Öffnung. Sporen 8 μ im Durchmesser. — *E. variecolor* Berk. et Broome, Secunderabad, Ostindien, auf Holz. Fruchtkörper 1—3 mm hoch, Sporenmasse und Capillitium bei der Reife durch Zerfall der ganzen Scheitelpartie der Peridie freigelegt. Sporen (Zähne und Saum inbegriffen) 10—12 μ im Durchmesser. Conidien unbekannt.

7. **Aspergillus** Micheli. Fruchtkörper kugelig, klein, ohne Mündung. Peridie aus einer oder mehreren Zelllagen bestehend, glatt. Asci bei der Reife in dichter Anhäufung das ganze Fruchtkörperinnere erfüllend, ellipsoidisch oder eiförmig, 8sporig. Sporen unregelmäßig gelagert, einzellig. Bei einigen Arten sind an Stelle der Fruchtkörper Sclerotien beobachtet worden. Conidienträger in Form aufrechter Hyphenäste, die am oberen Ende blasenförmig angeschwollen und daselbst mit dichtstehenden unverzweigten (*Aspergillus* oder verzweigten *Sterigmatocystis*) Sterigmen besetzt sind, an welchen in Ketten kugelige oder ellipsoidische Conidien abgeschnürt werden.

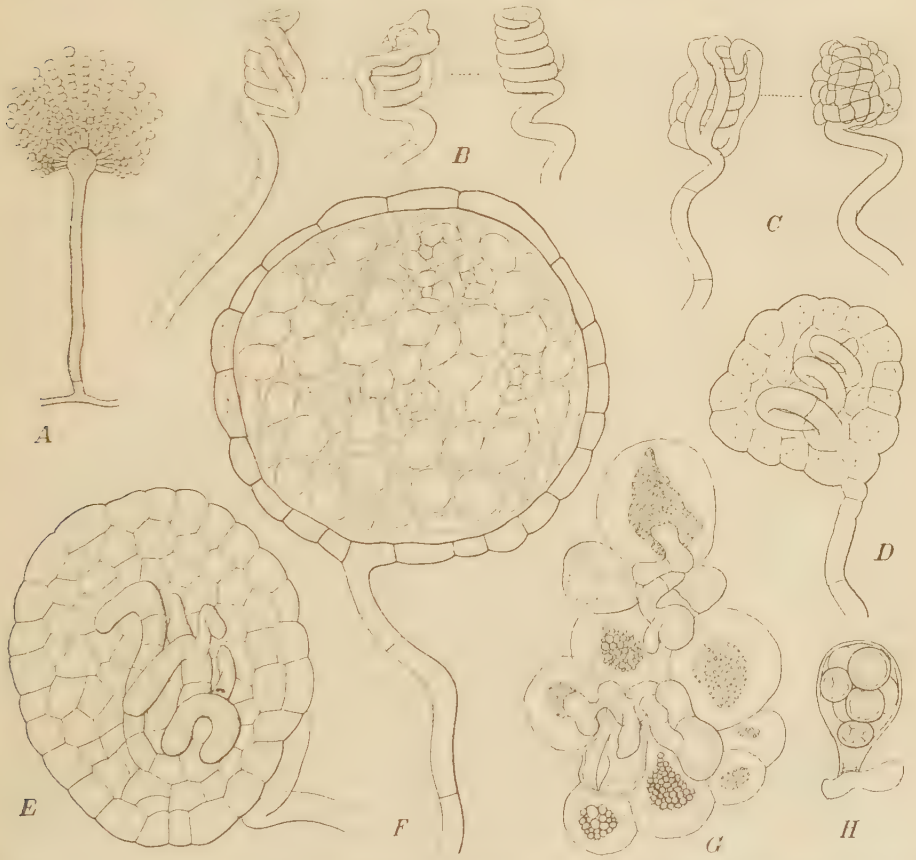


Fig. 211. *Aspergillus herbariorum* (Wiggers). *A* Conidienträger, stark vergr.; *B—E* die ersten Entwickelungsstadien der Fruchtkörper (600/1); *F* Durchschnitt durch ein fast reifes Perithecium (600/1); *G* Gruppe jüngerer Asci (600/1); *H* reifer Ascus (600/1). (*A* nach Kny; die übrigen Figuren nach de Bary.)

Vollständig (mit Ascusfrüchten und Conidien) bekannt sind nur etwa 6—10 Arten. Dagegen sind sehr zahlreiche Conidienformen beschrieben, die dem soeben beschriebenen Typus angehören und daher bis auf Weiteres ebenfalls zu *Aspergillus* gerechnet werden.

1. Ascusfrüchte ohne Blasenhülle (Sterigmen der Conidienträger unverzweigt). (*Eurotium* de Bary).

A. herbariorum (Wiggers) (= *Eurotium Aspergillus glaucus* de Bary) (Fig. 214). Peri-

thecien schwefelgelb, mit einschichtiger, aus polygonalen Zellen bestehender Wandung Durchmesser 75—90 μ. Ascosporen farblos, linsenförmig, an der Schneide mit einer von 2 Kanten begrenzten Rinne. Durchmesser 8—10 μ, Höhe 5—7 μ. Conidienrasen graugrün bis olivengrün. Conidienträger bis etwa 1 mm hoch, blasig. Endanschwellung kugelig, 20—40 μ im Durchmesser, allseitig mit unverzweigten Sterigmen besetzt. Conidien kugelig

Fig. 215. *Aspergillus nidulans* (Eidam). *A* Mycelium, an der Oberfläche mit Conidienträgern, im Innern mit Fruchtkörpern (120|1); *B* verzweigte Conidienträger (500|1); *C* Köpfchen des Conidienträgers mit den Sporenketten (500|1); *D* sehr kleine Conidienträger, die Verzweigung der Sterigmen erkennen lassend (500/1); *E* Fruchtkörper mit seiner Blasenhülle (300|1); *F* Hyphenast aus der Blasenhülle, mit den dickwandigen, blasenförmigen Zweigenden (750/1); *G* Hyphe aus dem Innern eines reifenden Fruchtkörpers, aus deren Asten später die Asci entstehen (750|1); *H* Hyphe aus einem weiter fortgeschrittenen Fruchtkörper, mit jungen Ascis besetzt (750|1); *J* erwachsener Fruchtkörper im Durchschnitt (400|1). (Alles nach Eidam.)

bis ellipsoidisch, 9—15 μ im Durchmesser, Membran schmutzig braun, feinwarzig. Auf den verschiedensten Substraten, besonders feuchtliegenden Vegetabilien, zuckerhaltigen Früchten, Brot. Kosmopolitisch. — *A. repens* (de Bary), von voriger Art durch die geringeren Dimensionen der sämtlichen Reproductionsorgane verschieden. Ascosporen 4—5 μ im Durch-

messer, mit kaum rinnigem Rande. Conidiendurchmesser 7—9 μ. Auf denselben Substraten wie *A. herbariorum*, in Mitteleuropa. — *A. candidus* (Spegazz.) Südamerika. — *A. lateritius* Mont. Frankreich. — *A. malignus* (Lindt.). Fruchtkörper weißlich, 40—60 μ im Durchmesser, von dichtem Mycelgeflecht eingehüllt, mit mehrschichtiger, aus polyedrischen Zellen aufgebauter Wandung. Ascosporen linsenförmig, am Rande mit einer von 2 Kanten begrenzten Furche, 6—8 μ im Durchmesser. Conidienrasen blaugrün. Conidienträger sehr kurz, Endanschwellung birnförmig, 22—24 μ im Durchmesser, allseitig mit unverzweigten Sterigmen besetzt. Conidien kugelig, 3—4 μ im Durchmesser. Auf Brot und Kartoffeln, am besten bei höherer als Zimmertemperatur gedeihend. Pathogen, im menschlichen Gehörgang; bei Injection der Sporen in die Blutbahn von Kaninchen eine allgemeine Mykose hervorrufend. — Es sind im Anschluss an die genannten hier noch einige Arten anzuschließen, von denen nur die Perithecien bekannt sind: *A. pulcherrimus* (Wint.), *A. insignis* (Wint.), *A. stercorarius* (Ch. Hans.), *A. semiimmersus* E. Marchal u. a. zum Teil zweifelhafte Species.

2. Ascusfrüchte von einer Blasenhülle umgeben (Sterigmen der Conidienträger verzweigt).

A. nidulans (Eidam) (*Sterigmatocystis nidulans* Eidam) (Fig. 215). Fruchtkörper kugelig sich langsam, mit kurzer Ruhepause, entwickelnd, schwarz, 0,2—0,3 mm im Durchmesser, in einer Umhüllung von kurz- und reichlich verästelten Hyphen eingebettet, deren Endverzweigungen als sehr dickwandige Blasen ausgebildet sind. Peridie 2—3schichtig. Ascosporen schwach oval, glatt, mit purpurfarbener Membran, 5 μ lang, 4 μ breit, bei der Keimung in 2 Schalen auseinander gesprengt. Conidienrasen anfangs chromgrün, später schmutzig olivengrün. Conidienträger 0,6—0,8 mm lang; Endanschwellung kegelförmig, oben abgerundet, wenig breiter als der Conidienträger, an der oberen Hälfte mit verzweigten Sterigmen besetzt. Conidien kugelig, 3 μ im Durchmesser, Membran olivenbraun, sehr fein punktiert. Auf Hummelnestern im Breslauer botanischen Garten; bei gewöhnlicher Temperatur, aber auch besonders gut bei höherer Temperatur (38—42° C.) sich entwickelnd. Pathogen: bei Injection in die Blutbahn von Kaninchen Mykosen der Nieren hervorrufend; auch bei Schimmelmykosen des Rachendaches beobachtet.

3. Bei einigen Arten werden an Stelle der beschriebenen Ascusfrüchte Sclerotien gebildet, in welchen in vereinzelten Fällen Ascusbildung gesehen, aber nicht näher beschrieben worden ist. Für diese ausschließlich hatte Wilhelm den Gattungsnamen *Aspergillus* angewendet. Es sind das: *A. flavus* Link. Sclerotien schwarz, höckerig, innen rötlichgelb. Conidienrasen anfangs goldgelb, später gelblichgrün. Conidienträger bis ½ mm lang, mit warziger Membran, am Ende kugelig angeschwollen, Sterigmen unverzweigt oder verzweigt. Conidien kugelig, 5—7 μ im Durchmesser, Membran sehr feinwarzig. Auf feuchten Vegetabilien; pathogen im menschlichen Ohre. — *A. niger* van Tiegh. Sclerotien innerhalb des Nährsubstrates entstehend, kugelig, höckerig, zuweilen cylindrisch, weiß, schmutzigbraun oder rötlich, innen hellgelb, nach Brefeld schließlich Asci bildend. Conidienrasen schwarz bis braunschwarz. Conidienträger 1—1,5 mm lang, blasige Endanschwellung kugelig; Sterigmen allseitig abstehend, verzweigt je 3—8 secundäre Sterigmen tragend; Conidien kugelig, 3,4—4,5 μ im Durchmesser, Membran feinpunktiert. Auf feucht liegenden Vegetabilien; entwickelt sich besonders gut bei 35—50° C.; pathogen, besonders im menschlichen Ohre, auch in der Lunge von Vögeln gefunden. — *A. ochraceus* Wilh. — *A. purpureus* van Tiegh.

4. Conidienformen, die mit denjenigen von *Aspergillus* übereinstimmen. Es werden dabei die Formen mit unverzweigten Sterigmen mit dem Gattungsnamen *Aspergillus*, diejenigen mit verzweigten Sterigmen mit dem Gattungsnamen *Sterigmatocystis* belegt. Unter den sehr zahlreich beschriebenen Formen seien im Folgenden nur die praktisch wichtigsten herausgegriffen: *Aspergillus Oryzae* (Ahlburg)*). Conidienrasen gelb bis braun oder grünlich. Conidienträger bis 3 mm lang, blasige Endanschwellung 50—80 μ dick, allseitig oder nur im obern Teil von radial gestellten oder mehr aufrechten Sterigmen bedeckt, deren Länge 12—20 μ, deren Durchmesser 4—5 μ beträgt. Conidien 6—7 μ im Durchmesser, glatt oder feinwarzig. Findet als Diastasebildner praktische Verwendung bei der Darstellung der japanischen Sojasauce und bei der Saké-(Reiswein-)Bereitung; letztere beruht auf einer Verzuckerung des zuvor gedämpften Reises durch den *Aspergillus* und nachheriger

*) s. Wehmer, *Aspergillus Oryzae*, der Pilz der japanischen Sake-Brauerei, Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. 2. Abth. Bd. I. 1895. Nr. 5 und 6, woselbst weitere Litteraturangaben.

Vergahrung der zuckerhaltigen Flüssigkeit durch Hefearten. — *A. Wentii* Wehmer*). Reife Conidienrasen kaffeebraun bis hell chocoladebraun. Conidienträger 3—4 mm lang, blasige Endanschwellung kugelig, scharf vom Stiel abgesetzt, allseitig von radial ausstrahlenden Sterigmen besetzt, deren Länge 15 μ, deren Durchmesser 4 μ beträgt. Conidien 4—6 μ im Durchmesser, sehr fein gekörnelt. Ascusfrüchte sind beobachtet, doch nicht näher bekannt. Stärke und celluloseartige Stoffe verzuckernd, zudem mit starkem Peptonisierungsvermögen; in Java auf gekochten Sojabohnen spontan auftretend und daselbst zur Darstellung von Sojasauce sowie des Bohnenbreies (Tao-tijung) verwendet. — *A. fumigatus* (Fresen.) de Bary. Conidienrasen erst himmelblau, dann graugrün, zuletzt schmutzig braungrün. Conidienträger 100—200 μ lang, Endanschwellung nach unten kegelförmig verjüngt, oben halbkugelig, 10—20 μ breit, nur in der oberen Hälfte mit Sterigmen besetzt. Conidien kugelig, 2—3 μ im Durchmesser. Besitzt nach J. Behrens Perithecien, die denen von *A. herbariorum* ähnlich sind, nach Johan-Olsen kleine Sclerotien. Auf faulenden Pflanzenteilen u. dergl. bei höherer Temperatur, am besten zwischen 30—40° C. gedeihend; pathogen, im äußern Gehörgang, auf dem Trommelfell, auf der Hornhaut, am Rachendach, auch in der Lunge des Menschen, in der Lunge von Vögeln; bei Injection in die Blutbahn Mykosen der inneren Organe hervorrufend; auf keimender Gerste eine Erwärmung bedingend, welche über die Atmungswärme derselben hinaus bis auf 60° geht**). — Im menschlichen Ohre wurden ferner gefunden *A. Hageni* Hall., *A. microsporus* Boke, *Sterigmatocystis antacustica* Cramer (= *Aspergillus niger*?).

8. **Eurotiopsis** Costantin. Fruchtkörper klein, kugelig, mit dünner (?) Peridie. Asci rundlich, 8sporig. Sporen eiförmig, beidendig zugespitzt. Conidien in kettenförmiger Anordnung endständig am Conidienträger entstehend, dann durch einen Seitenzweig zur Seite gedrängt, der ebenfalls wieder endständig eine Conidienkette bildet u. s. w.

1 Art. *E. Gayoni* Cost., auf Stärkekleister u. a. organischen Substanzen. Peridiendurchmesser 50—80 μ, Ascosporen 6 μ lang, 4 μ breit. Conidienrasen weiß oder rötlich. Conidien eiförmig, 12 μ lang, 10 μ breit.

9. **Penicillium** Link. Fruchtkörper rundlich, entweder als Sclerotien (mit langsamer, durch ein Ruhestadium unterbrochener Entwickelung ausgebildet oder mit continuierlicher, rascher verlaufender Entwickelung. Peridie pseudoparenchymatisch oder von filzig verflochtenen Hyphen aufgebaut. Asci bei der Reife das ganze Fruchtkörperinnere erfüllend, rundlich oder ellipsoidisch, 4—8sporig. Sporen im Ascus unregelmäßig gelagert, 1zellig. Conidienträger am oberen Ende mehrmals hintereinander in parallele oder wenig divergierende Zweige geteilt, deren Endverzweigungen in Ketten kugelige oder längliche Conidien abschnüren; hier und da treten die Conidienträger zu Coremien zusammen.

4 vollständig bekannte Arten, von denen eine kosmopolitisch, die andern bisher nur in Europa beobachtet. *P. crustaceum* Linné (*P. glaucum* Link (Fig. 216. Fruchtkörper mehr oder weniger regelmäßig kugelige Sclerotien von sehr langsamer Entwickelung und mit längerem Ruhezustand darstellend, die anfangs aus dickwandigen polygonalen Zellen bestehen, später von den Asci erfüllt und von einer aus 2—3 Zelllagen gebildeten Hülle umgeben sind. Asci kugelig oder ellipsoidisch, 12—15 μ lang, 8—10 μ breit. Sporen ellipsoidisch, 5—6 μ lang, 4—4,5 μ breit, Membran hellgelblich, mit 3—4 Querrippen; durch eine Furche in 2 Klappen getrennt. Conidienrasen weiß, dann blaugrün oder schmutzig braungrau. Conidienträger 1—2 mm lang, am Ende pinselartig mehrmals gabelig oder wirtelig in parallele oder wenig divergierende Zweige geteilt, von denen jeder 1 bis mehrere Sterigmen trägt. Conidien kugelig, Durchmesser 2—3 μ, Membran glatt. Die Conidien von *P. crustaceum* bilden den gemeinsten Schimmel, derselbe ist auf der ganzen Erde verbreitet und lebt auf den verschiedensten Substraten, besonders feuchtgehaltenen Pflanzenteilen; ruft auf Früchten Fäulnis hervor. Sclerotien selten und nur unter bestimmten Bedingungen auftretend. — *P. luteum* Zukal. Fruchtkörper sich ohne Ruhezustand entwickelnd, rundlich, 0,5—2 mm im

*) s. Wehmer, *Aspergillus Wentii*, eine neue technische Pilzart Javas. Centralblatt f. Bacteriol. u. Parasitenkunde. 2. Abth. Bd. II. 1896 Nr. 5.

**) s. Cohn, Über Wärmeerzeugung durch Schimmelpilze und Bacterien. 68. Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. 1890.

Durchmesser, gelb bis orangefarben. Peridie in der Reife sehr zerbrechlich, aus dicht verwebten Hyphen aufgebaut. Asci in mehreren durch sterile Partien getrennten Gruppen, ellipsoidisch, 4—8sporig, 9—11 μ lang, 6—8 μ breit. Ascosporen tonnenförmig, 4—5 μ lang, $2^1/_2$—3 μ breit, Epispor fast farblos, mit 3—4 Querleisten. Conidienrasen graugrün bis grau-

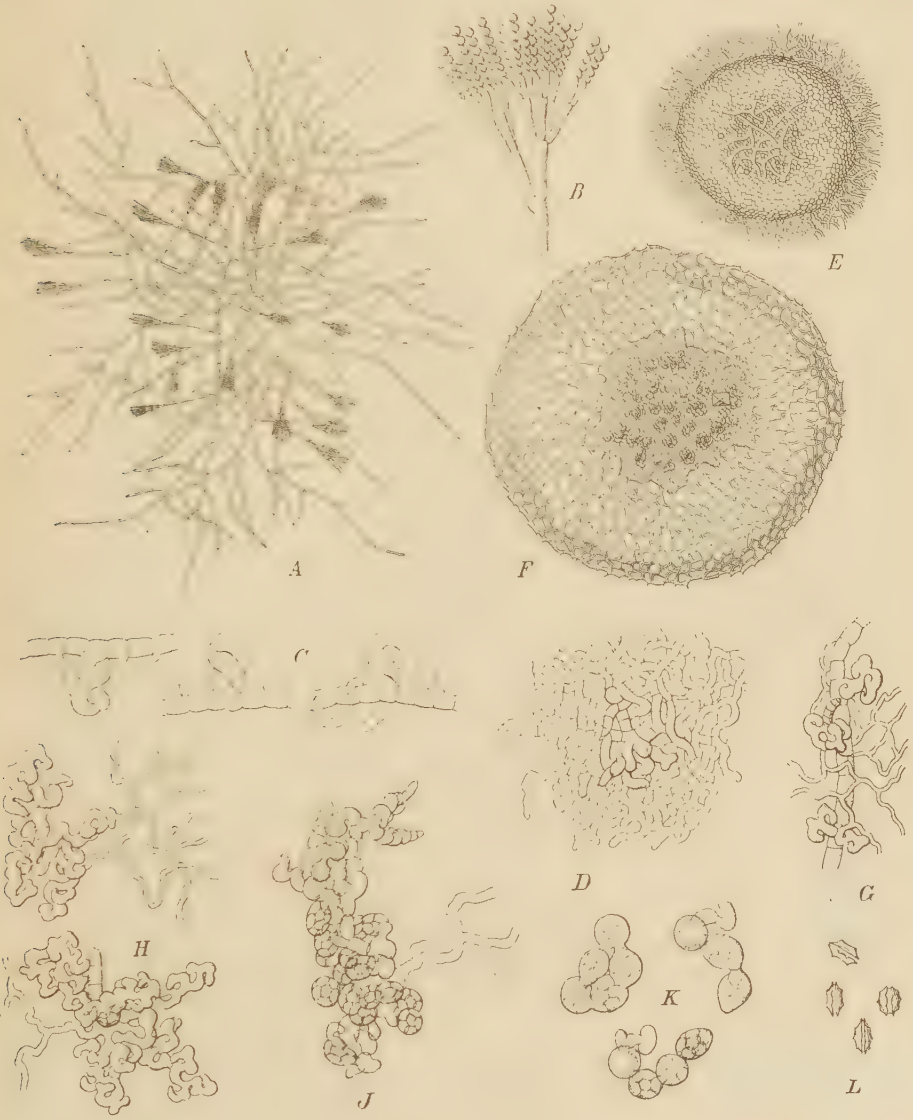


Fig. 216. *Penicillium crustaceum* L. *A* Mycel mit Conidienträgern (60/1); *B* einzelne Conidienträger (315/1); *C* erste Anlage der Ascusfrucht (630/1); *D* weiter fortgeschrittene Anlagen der Ascusfrucht (630/1); *E* halb ausgewachsene Ascusfrucht im Durchschnitt (150/1); *F* Ascusfrucht mit reifenden Asci (150/1); *G—J* Entwickelung der Asci (630/1); *K* Asci in Sporenbildung begriffen (630/1); *L* Ascosporen von der Seite gesehen (800/1). (Alles nach Brefeld.)

braun; Conidienträger denen von *P. crustaceum* ähnlich, aber mit längeren, nicht abgestutzten, sondern allmählich in die Spitze auslaufenden Sterigmen, Conidien länglich, $2^1/_2$ μ lang, $1^1/_2$ μ breit. Auf feuchtgehaltenen organischen Substanzen. — *P. insigne* (Winter). Fruchtkörper kugelig, 0,25—1 mm im Durchmesser, in der Reife hellbräunlich. Peridie dünnhäutig,

aus polygonalen, ziemlich dünnwandigen Zellen aufgebaut. Asci länglich ellipsoidisch, 35—50 μ lang, 28—35 μ breit. Sporen kugelig, 16—20 μ im Durchmesser, Membran hellbräunlich, mit kurzen, stumpfen Stacheln. Conidienrasen schneeweiß. Conidienträger zerstreut stehend, mehrfach pinselartig verzweigt, denjenigen der vorigen Arten ähnlich. Conidien länglich ellipsoidisch; Membran glatt. Auf Mist von Gänsen und Hunden. — *P. aureum* van Tiegh. Fruchtkörper ohne Ruhestadium, sich continuierlich entwickelnd, mit pseudoparenchymatischer Wandung, die von einer aus filzig verflochtenen Hyphen bestehenden, gelben Hülle umschlossen wird. Ascosporen ellipsoidisch, 5 μ lang, 3 μ breit, mit gelber, glatter Membran. Conidienrasen gelb; Conidien oval bis spindelförmig, 3 μ lang, 1,5 μ breit. Auf einer Samenschale von *Bertholletia excelsa*.

Mit *Penicillium* übereinstimmende Conidienzustände, deren Ascusfrüchte unbekannt sind, wurden in großer Zahl beschrieben. Sie leben meist auf feuchtgehaltenen oder faulenden Pflanzenteilen. Unter diesen ist pathogen, im menschlichen Ohre beobachtet, *P. minimum* Siebenmann.

10. **Penicilliopsis** Solms-Laubach. Fruchtkörper knöllchenförmig, an stielartigen Trägern oft traubig gehäuft, ohne sklerotienartigen Ruhezustand, mit steriler, aus dicht verflochtenen Hyphen bestehender Rinde und durch sterile Adern in mehrere ascusführende Partien gegliedert. Asci regellos gelagert, an den Enden von Hyphenzweigen

Fig. 217. *Penicilliopsis clavariaeformis* Solms. *A* Conidienträger in nat. Gr. auf einem Samen von *Diospyros macrophylla*; *B* Ascusfrüchte in nat. Gr. auf demselben Substrate; *C* Durchschnitt durch eine reife Ascusfrucht, vergr. Ascusführende Partien hell gehalten; *D*, *E* Asci, stark vergr.; *F* Conidienträger (530/1). (Alles nach Solms.)

entstehend, meist oval, 2—8sporig. Sporen regellos im Ascus gelagert, 1zellig. Conidienträger zu clavarienartigen Büscheln vereinigt, mehrmals hintereinander in parallele oder wenig divergierende Zweige geteilt, deren Endverzweigungen in Ketten eiförmige Conidien abschnüren; Endzelle des Tragfadens und untere Zweiggenerationen oft blasig angeschwollen.

1 sichere Art, *P. clavariaeformis* Solms-Laubach (Fig. 217) in Java, auf abgefallenen Früchten von *Diospyros macrophylla* Bl. Fruchtkörper rotbraun, Asci 10 μ im Durchmesser, Ascosporen 6 μ lang, 2 μ breit; Membran mit leistenförmigen Vorsprüngen in wechselnder Zahl,

Ausdehnung und Verbindung, seltener stachelig. Conidienträgerbüschel schwefelgelb. Conidien 8 μ lang, 6 μ breit, mit glatter Membran. — *P. Drybowskii* Patouillard, auf faulenden Samen einer Kaoutschukliane der Congoländer, hat ebenfalls clavarienartig gebüschelte Conidienträger, welche aber den *Sterigmatocystis*typus zeigen; da die Ascusfrüchte unbekannt sind, so ist die Zugehörigkeit zu *Penicilliopsis* nicht ganz sicher.

11. Testudina Bizzozero. Fruchtkörper kugelig oder birnförmig, ohne Mündung. Peridie kohlig, bei der Reife in mehr oder weniger deutlich fünfeckige Felder zerfallend. Asci rundlich, Sporen 2zellig, rußbraun, mit unebener Oberfläche.

1 Art. *T. terrestris* Bizzoz. auf der Erde im botanischen Garten zu Padua. Fruchtkörper $^1/_3$—$^1/_2$ mm im Durchmesser, schwarz, heerdenweise auftretend. Asci 11—13 μ lang, 10$^1/_2$—11 μ breit. Sporen ellipsoidisch, 7—8 μ lang, 4,4—5 μ breit.

Fig. 218. *A*, *B Meliola amphitricha* Fr., Habitus. *A* auf *Psidium pomiferum* L.; *B* auf *Alyxia stellata*. — *C*, *D M. corallina* Mont. *C* Ascusfrucht von außen, vergr.; *D* Scheitel der Ascusfrucht von oben, stärker vergr. — *E M. clavispora* Pat., Ascusfrucht in Dehiscenz, vergr. — *F M. furcata* Lév., Ascusfrucht und Anhängsel, vergr. — *G M. Musae* Mont., Ascusfrucht mit Anhängseln, vergr., einzelnes Anhängsel und Sporen stark vergr. — *H M. amphitricha* Fr., 2sporiger Ascus, und *M. furcata* Lév., 4sporiger Ascus, stark vergr. — *J M. hyalospora* Lév., Asci, stark vergr. — *K M. Wrightii* Berk. et Curt., Conidienträger, stark vergr. — *L M. glabra* Berk. et Curt., büschelig vereinigte Conidienträger, stark vergr.; *M M. echinata* Gaill., Mycelstück mit Hyphopodien, stark vergr. (*A*, *B*, *F*—*J* nach Bornet; die übrigen nach Gaillard.)

12. **Meliola** Fries. Mycel an der Oberfläche von Blättern, seltener von Zweigen lebend, dunkelbraun, oft mit ein- oder mehrzelligen, meist rundlichen seitlichen Gebilden (Hyphopodien) besetzt. Fruchtkörper häufig von einem Kranze aufrechter, einfacher oder verzweigter, gerader oder eingerollter, am Mycel entspringender Anhängsel umgeben, meistens kugelig bis eiförmig. Peridie kohlig, pseudoparenchymatisch, einschichtig, mündungslos oder am Scheitel aus zarterem Gewebe bestehend, das bei der Reife resorbiert zu werden scheint. Asci kugelig bis eiförmig, seltener keulenförmig oder cylindrisch. Sporen in der Reife braun, aus 3 bis 5 einreihig angeordneten Zellen bestehend, von großen Dimensionen (bis 80 μ lang). — Conidien spindelförmig, oft am Scheitel gestutzt; Conidienträger einzeln oder büschelig vereinigt.

Circa 130 Arten, ganz vorwiegend in den warmen Zonen, daselbst gewissermaßen die Erysipheen der gemäßigten Zonen vertretend. Am reichlichsten repräsentiert in Südamerika. In Europa bloß 2 Arten.

Sect. I. Asci kugelig oder eiförmig. Hierher die große Mehrzahl der Arten, so auch die beiden in Europa beobachteten, *M. Niessleana* Winter. auf *Rhododendron chamaecistus* bei Salzburg und *M. nidulans* (Schw.) Cooke auf *Vaccinium Myrtillus* in Frankreich, beide mit 4zelligen Sporen und geraden Anhängseln. — *M. amphitricha* Fr. (Fig. 218 *A, H*). Anhängsel gerade, aufrecht, Sporen 5zellig. Cuba, Boninineln, Tonkin; auf den Blättern verschiedener Pflanzen. — *M. corallina* Mont. (Fig. 218 *C, D*), der vorigen nahestehend, Juan Fernandez, auf *Drimys chilensis*. — *M. furcata* Lév. (Fig. 218 *F, H*), Anhängsel dichotom geteilt, Sporen 5zellig, Paramaribo, Cuba, Nicaragua. — *M. Musae* (Kze.) Mont. (Fig. 218 *G*). Anhängsel oben etwas eingerollt, Sporen 5zellig, auf *Urania Guyanensis* und *Heliconia*. Guyana.

Sect. II. Asci keulenförmig oder cylindrisch. 3 Arten: *M. hyalospora* Lév. (Fig. 218 *J*). Anhängsel aufrecht, Sporen 4zellig, die beiden Endzellen heller und viel kleiner als die mittleren. Auf Blättern von *Desmonchus* und *Smilax globifera*, Guyana. — *M. clavatispora* Speg. — *M. quercina* Pat.

Saccardo zieht zu *Meliola* auch Arten mit 4zelligen, farblosen oder bräunlichen Sporen und solche mit mauerartig vielzelligen Sporen; erstere fasst er unter dem Namen *Meliolopsis*, letztere als *Pleomeliola* zusammen. Gaillard schließt dieselben aus der Gattung aus.

13. **Zukalia** Saccardo. Zeigt wesentlich die gleichen Verhältnisse wie *Meliola*, unterscheidet sich aber von ihr durch die farblosen Sporen.

13 Arten, die meisten im tropischen Südamerika.

14. **Ceratocarpia** Rolland. Mycel braun. Fruchtkörper klein, kugelig; Peridie dunkelbraun, pseudoparenchymatisch, häutig, mündungslos. Asci birnförmig, 8sporig. Sporen bräunlich, durch Längs- und Querwände mauerartig vielzellig, beidendig mit schnabelartigem, farblosem Anhängsel.

1 Art, *C. Cactorum* Roll., auf Dornen eines faulenden *Cactus Opuntia* in Südfrankreich.

Gattungen zweifelhafter Stellung.

Pisomyxa Corda. Fruchtkörper kugelig, goldgelb, durchscheinend. Peridie bei der Reife spaltartig geöffnet. Sporen sehr klein, zu gelatinösen Klümpchen Asci?) vereinigt. Mycel von der Fruchtkörperbasis radial ausstrahlend.

1 Art, *P. racodioides* Corda, auf Blättern immergrüner Bäume in Brasilien.

Myriococcum Fries. Fruchtkörper kugelig, weißlichem Mycelrasen aufsitzend, mit dunkler pseudoparenchymatischer, mündungsloser Peridie. Asci unbekannt. Sporen (?) von sehr unregelmäßiger, wechselnder Gestalt, farblos, durchscheinend.

1 Art, *M. praecox* Fries, auf faulenden Holzstückchen und Rinde in Deutschland, Italien, Scandinavien, Algier.

Samarospora Rostrup. Fruchtkörper klein, punktförmig, mit dünner, olivenbrauner Wandung. Asci kugelig, 8sporig. Sporen länglich-cylindrisch, mit einem häutigen, un-

regelmäßig geflügelten Anhängsel, das ihnen eine gewisse Ähnlichkeit mit Birkenfrüchten verleiht. — Conidienbildungen unbekannt.

1 Art, *S. Potamogetonis* Rostrup, an der Unterseite der Blätter von *Potamogeton natans* in Dänemark, Ascusdurchmesser 20 μ, Sporen farblos, 12—14 μ lang, 5 μ breit.

III. Onygenaceae.

Fruchtkörper nicht unterirdisch (auf Horn wachsend), vollkommen ausgebildet, von mittlerer Größe, oft gestielt. Peridie dünn, bei der Reife ringförmig sich ablösend oder sich lappig oder unregelmäßig öffnend. Asci ganz regellos gelagert, durch Anschwellung von Gliederzellen von Hyphen entstehend, rundlich, 8sporig. Sporen 1zellig, bei der Reife die Peridie als pulverige Masse ausfüllend. — Conidienbildungen nicht bekannt.

1. **Onygena** Persoon. Fruchtkörper rundlich, meist fast kugelig, gestielt oder sitzend, ca. 1—5 mm im Durchmesser, von einer pseudoparenchymatischen oder häutigen Peridie umgeben, welche bei der Reife ringförmig abgelöst wird oder lappig oder unregelmäßig zerfällt. Das Fruchtkörperinnere besteht aus fädigen Hyphen und dicht gehäuften Ascis. Asci mehr oder weniger unregelmäßig rundlich, 8sporig. Sporen 1zellig, glatt oder sculptiert, regellos im Ascus gelagert, bei der Reife als pulverige, oft mit Capillitiumfäden untermengte, meist braune Masse die Peridie ausfüllend.

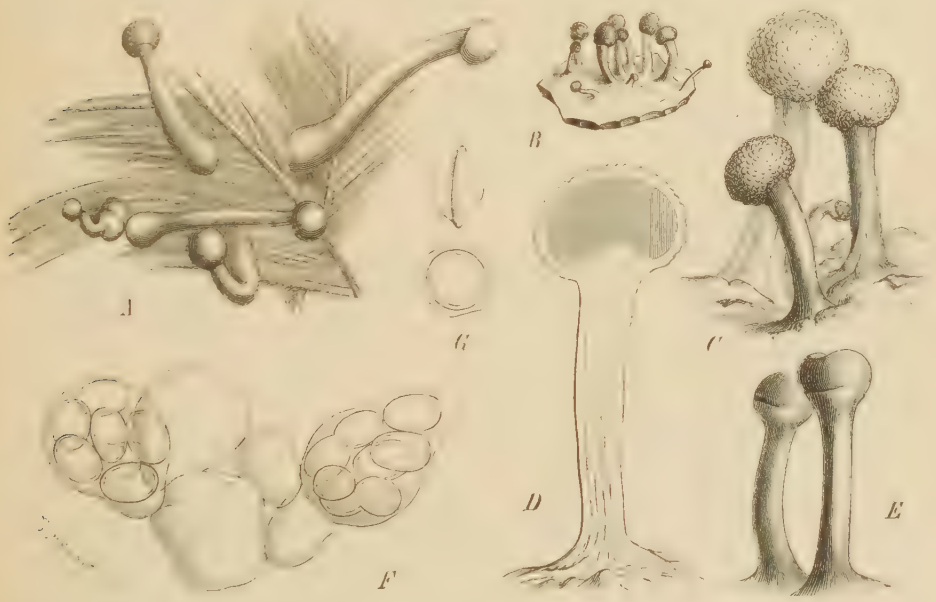


Fig. 219. *A Onygena corvina* Alb. et Schw., Fruchtkörper in voller Entwickelung, vergr. — *B, C, D, F O. equina* (Willd.) Pers. *B* Habitus, nat. Gr.; *C* Fruchtkörper von außen, vergr.; *D* Längsschnitt durch einen Fruchtkörper, vergr.; *F* Gruppe von Asci (1300/1). — *E O. arietina* Ed. Fischer, Fruchtkörper, ca. 7 mal vergr. — *G O. caprina* Fuckel, Sporen (1300/1). (*E—G* nach der Natur [aus Rabenh. Kryptogamenflora], die übrigen nach Tulasne.)

6 Arten in Mittel- und Nordeuropa, Italien, Frankreich, Nordamerika.

A. Fruchtkörper in der Reife gestielt, Sporen glatt, ellipsoidisch. *O. equina* (Willd.) Pers. Fig. 219 *B—D, F*. Fruchtkörper kugelig oder niedergedrückt, mit ziemlich gleichmäßig dickem Stiel. Peridie weißlich oder hellbraun bis rotbraun. Sporenmasse mit kräftigem Capillitium. Asci 14—22 μ lang, 10—14 μ breit. Sporen 7—9 μ lang, 4—5 μ breit, gelblich. Auf faulenden Hufen von Pferden, Maultieren, Rindern und Ziegen, auf Hornern von Ziegen, Schafen und Rindern. — *O. corvina* Alb. et Schw. (incl. *O. Piligena* Fr.) (Fig. 219 *A*).

Fruchtkörper kugelig oder niedergedrückt, Stiel bei der Reife stark verlängert (bis 20 mm) und nach oben verjüngt. Peridie hellbraun. In der Sporenmasse ist ein Capillitium kaum erkennbar. Asci 8—10 μ lang, 7—8 μ breit, Sporen 5—8 μ lang, 2—3 μ breit, farblos oder blass gelblich. Auf faulendem Gefieder von Vögeln, auf Haaren von Säugetieren, besonders auch auf Gewölle von Raubvögeln, auf Filz. — *O. arietina* Ed. Fischer (Fig. 219 *E*). Fruchtkörper klein, kugelig oder etwas niedergedrückt. Stiel 2—3 mm lang, hohl. Peridie dunkelbraun bis schwarz, etwas über dem Stielansatz mit ringförmiger Furche. Sporen 8—10 μ lang, 5—7 μ breit, farblos. Auf den Hörnern eines lebenden Widders in Davos.

B. Fruchtkörper auch im reifen Zustande ungestielt. Sporen sculptiert*). *O. caprina* Fuckel (Fig. 219 *G*). Peridie glatt oder kurzfilzig, hell graubraun. Sporenmasse ockergelb oder zimmtfarbig. Asci rundlich. Sporen abgeplattet kugelig mit äquatorialer, ringförmiger Membranverdickung; Durchmesser 7 μ, Höhe 5 μ. Auf faulenden Schafhörnern.

IV. Trichocomaceae.

Fruchtkörper dem Substrate aufsitzend (nicht unterirdisch), mit deutlich differenzierter, ziemlich dicker Peridie. Asci ganz regellos gelagert, von rundlicher oder unregelmäßiger Gestalt, durch Anschwellung von Hyphengliedern entstehend. Das ascusführende Fruchtkörperinnere wird in verticaler Richtung durchsetzt von wabenartigen Capillitiumbildungen, es reift von oben nach unten fortschreitend zu einer pulverigen Sporenmasse heran und tritt bei der Reife als säulenartiger Körper aus der becherartig geöffneten Peridie hervor.

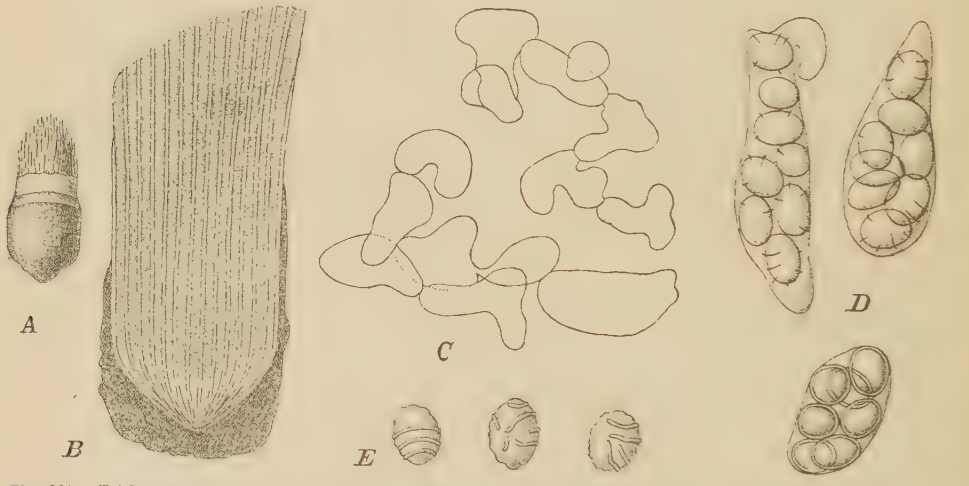


Fig. 220. *Trichocoma paradoxa* Jungh. *A* Habitusbild des Fruchtkörpers, nat. Gr.; *B* Längsschnitt durch den Fruchtkörper, schematisiert (1|1); *C* erste Anlagen der Asci (1300/1); *D* Asci mit jungen Sporen (1300|1); *E* reife Sporen (1300|1). (Alles nach Ed. Fischer.)

1. **Trichocoma** Junghuhn. Fruchtkörper anfänglich geschlossen, eiförmig, mit breiter Basis dem Substrate aufsitzend, später becherartig geöffnet. Peridie 2schichtig: äußere Schicht aus wirr verflochtenen, derbwandigen Hyphen bestehend, innere dünner, aus vorwiegend parallel vom Grunde nach oben verlaufenden Elementen aufgebaut. Das Fruchtkörperinnere tritt bei der Reife als säulenförmiges Gebilde aus der becherartig geöffneten Peridie hervor und wird durchsetzt von vertical verlaufenden, an der Basis des Fruchtkörpers entspringenden, aus parallel gelagerten Hyphen bestehenden Strängen

* Diese Section dürfte vielleicht besser zu einer selbständigen Gattung erhoben und den Aspergillaceen zugeteilt werden.

oder Platten, welche seitlich unter einander und mit der inneren Peridienschicht in Verbindung stehen und auf diese Weise ein wabenähnliches System von unregelmäßig prismatischen, von unten nach oben verlaufenden Kammern bilden. Letztere sind am Grunde des Fruchtkörpers ausgefüllt von den in Entstehung begriffenen Asci, weiter oben von den reifen Asci und zu oberst von isolierten, reifen Sporen. Asci ellipsoidisch, birnförmig oder unregelmäßig gestaltet, 2—10-, meistens aber 8sporig. Sporen 1—2reihig oder regellos im Ascus gelagert, ellipsoidisch oder fast kugelig, glatt oder mit Leisten besetzt.

2 Arten im tropischen Asien und südlichen Nordamerika. *T. paradoxa* Jungh. (Fig. 220). Fruchtkörper mit der säulenförmig vortretenden Sporenmasse circa 2 cm hoch. Sporen ellipsoidisch, 7 μ lang, 5 μ breit, braun, mit Leisten besetzt, welche vorwiegend in der Richtung des kleineren Umfanges über die Oberfläche verlaufen. Sikkim, East Nepaul, Nilgiris, Ceylon, Java. — *T. laevispora* Massee. Fruchtkörper etwas kleiner, Sporen fast kugelig, glatt. Untercarolina.

V. Elaphomycetaceae.

Fruchtkörper unterirdisch, knollenförmig, mit deutlich abgegrenzter, meist dicker Peridie, deren Oberfläche von mehr oder weniger kräftig entwickelter Rinde bedeckt wird. Asci im Fruchtkörperinnern regellos angeordnet und zu größeren Gruppen vereinigt, welche durch vorwiegend radial verlaufende, sterile Adern getrennt werden, kugelig bis birnförmig, meist 8sporig. Bei der Reife wird das ganze sporenführende Fruchtkörperinnere zu einer pulverigen Masse. Kein spontanes Öffnen des Fruchtkörpers.

1. **Elaphomyces** Nees v. Esenbeck. Fruchtkörper meist ziemlich regelmäßig rundlich, an der Oberfläche oft von einer kräftig entwickelten Mycelhülle umgeben. Peridie in der Regel dick, aus einer glatten oder höckerigen Rinde und einer diese an Dicke übertreffenden, aus wirrem Hyphengeflecht aufgebauten Innenschicht bestehend. Asci

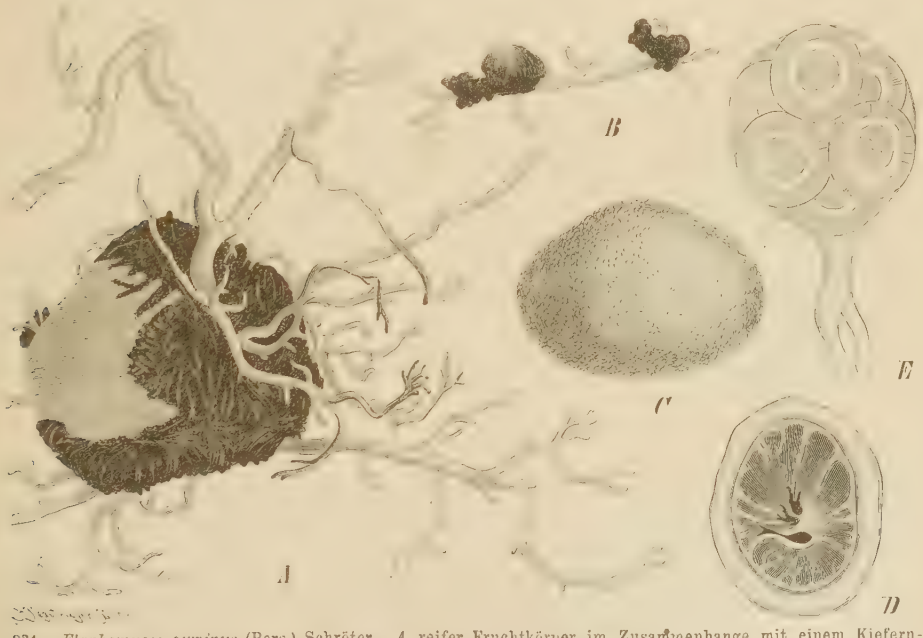


Fig. 221. *Elaphomyces cervinus* (Pers.) Schröter. *A* reifer Fruchtkörper im Zusammenhange mit einem Kiefernwurzelaste (3/2); *B* junge Fruchtanlage ebenso, schwach vergr.; *C* reifer Fruchtkörper von außen, nat. Gr.; *D* Längsschnitt durch einen noch nicht ganz reifen Fruchtkörper, schwach vergr.; *E* Ascus, stark vergr. (*A*, *B*, *D* nach Rees und Fisch; *C* und *E* Original.)

im Fruchtkörperinnern regellos gelagert, zu größeren nestartigen Gruppen vereinigt, welche durch vorwiegend radial verlaufende sterile Adern von einander getrennt sind, kugelig, ellipsoidisch oder birnförmig, meist 8sporig, seltener 2—4sporig. Sporen regellos im Ascus gelagert, kugelig, mit meist dicker Membran, deren äußere Schicht in der Regel von kurzen, radialen Stäbchen durchsetzt wird, seltener netzig sculptiert, in der Reife gewöhnlich undurchsichtig schwarz. In reifen Fruchtkörpern ist das ganze Innere von einer pulverigen, meist sehr dunkel gefärbten Sporenmasse erfüllt, in welcher man die Reste der sterilen Adern und sonstige Hyphenreste findet (Capillitium).

23 Arten, die meisten in Norditalien, zahlreiche auch in Deutschland und Frankreich, wenige in England, Nordeuropa und Nordamerika.

Sect. I. *Malacodermei.* Rinde weich, dünn. Fruchtkörperoberfläche beim Trocknen runzelig. Durchmesser der Sporen unter 15 μ. *E. papillatus* Vitt. In Eichen- und Kastanienwäldern Norditaliens, in Deutschland. — *E. atropurpureus* Vitt. in Eichen- und Kastanienwäldern Norditaliens, Frankreichs. — *E. mutabilis* Vitt. Fruchtkörper einem dauerhaften, reichlich entwickelten, silberweißen Mycel eingelagert. In Eichen-, Buchen- und Birkenwäldern. Norditalien, Frankreich, Deutschland. — *E. citrinus* Vittad. Fruchtkörper von dauerhaftem, citronengelbem Mycel umhüllt; in Eichenwäldern Norditaliens.

Sect. II. *Sclerodermei.* Rinde derb, brüchig. Fruchtkörper beim Trocknen nicht runzelig werdend. Durchmesser der Sporen meist mehr als 20 μ.

a. Rinde glatt oder bei Lupenbetrachtung feingekörnelt. *E. leucocarpus* Vitt. mit spangrün gefärbtem Mycel und hellgefärbten Sporen, in Eichenwäldern Norditaliens. — *E. maculatus* Vitt. mit kräftig entwickelter, grüner Mycelhülle, Oberfläche schwarzbraun mit meist grünen Flecken; in Eichenwäldern; Norditalien, Französischer Jura, Tirol, Schlesien. — *E. uliginosus* Hesse und *E. plumbeus* Hesse mit weißlichem oder grauem Mycel und dunkler Oberfläche, in Buchenwäldern, Deutschland. — *E. anthracinus* Vitt. mit dunkelbraunem Mycel und schwarzer Oberfläche, in Eichen- und Kastanienwäldern; Norditalien, Frankreich, England.

b. Rinde mit Höckern oder Stacheln. *E. variegatus* Vitt. Fruchtkörperoberfläche gelbbraun bis rötlichbraun, Rinde aus dichtstehenden größeren oder kleineren, oft pyramidenförmigen Höckern bestehend, die an ihrem Grunde von einem Mantel radial ausstrahlender, dicht aneinander liegender, weitlumiger Hyphen umgeben sind. Innenschicht der Peridie von netzig anastomosierenden, luftführenden Adern durchzogen, welche ziemlich regelmäßig polyedrisch gestaltete, dichtere Geflechtspartien abgrenzen; in Eichen-, Kastanien-, Buchen- und auch Kiefernwäldern; eine der häufigsten Arten, in Norditalien, Frankreich, Deutschland, Österreich, Schweiz, England, Schweden, Finnland beobachtet. — *E. cervinus* (Pers.) Schröter, (*E. granulatus* Fries) (Fig. 221), der vorigen Art ähnlich, unterscheidet sich aber von ihr auf den ersten Blick dadurch, dass die Innenschicht der Peridie nicht geadert ist, sondern aus ganz gleichmäßigem Geflecht besteht; unter Kiefern und Fichten, auch unter Eichen und Buchen, in Europa und Nordamerika; es ist dies die in Mitteleuropa häufigste *Elaphomyces*art. Die Gegenwart der Fruchtkörper von *E. variegatus* und *cervinus* wird oft durch die auf ihnen parasitierenden *Cordyceps ophioglossoides* und *capitatus* verraten. — *E. rubescens* Hesse und *E. aculeatus* Vitt., ersterer in Deutschland, letzterer in Norditalien und Frankreich gefunden, sind den vorigen beiden Arten ähnlich, besitzen aber eine schwarze Rinde, deren Höcker aus einer rötlichen oder bräunlichen Mycelhülle etwas hervorragen. — *E. Personii* Vitt. und *E. foetidus* Vitt., beide in Norditalien vorkommend, zeigen an ihren Fruchtkörpern eine deutlich ausgebildete Basis; ersterer hat netzig sculptierte Sporen.

VI. Terfeziaceae.

Fruchtkörper mehr oder weniger tief unterirdisch, knollenförmig, selten (*Hydnobolites*) von Gängen durchsetzt. Oberflächenschicht des Fruchtkörpers (und, da wo Gänge vorhanden sind, auch deren Wandung) von einer wenig differenzierten, ascusfreien Zone des Fruchtkörpergeflechtes gebildet, selten schärfer abgegrenzt oder von dunkler Rinde überkleidet. Asci keulenförmig, ellipsoidisch oder fast kugelig, gleichmäßig oder in isolierten, nestartigen oder bandartigen Gruppen dem Geflecht des Fruchtkörperinnern eingelagert. Bei der Reife findet kein pulveriges Zerfallen des sporenführenden Fruchtkörperinnern, kein spontanes Öffnen des Fruchtkörpers statt.

A. Das Fruchtkörperinnere ohne sterile Adern, Asci gleichmäßig im Geflechte eingelagert.
  a. Fruchtkörper nicht dunkel berindet oft von hohlen Gängen durchsetzt; Sporen sculptiert **1. Hydnobolites.**
  b. Fruchtkörper braun berindet, behaart, ohne hohle Gänge; Sporen glatt **2. Phaeangium.**

B. Das Fruchtkörperinnere von anastomosierenden sterilen Adern durchzogen, zwischen denen ascusführende Geflechtspartien liegen.
  a. Ascusführende Geflechtspartien rundlich oder polyedrisch, Asci in denselben ganz unregelmäßig angeordnet.
    α. Asci 8sporig.
      I. Sporen glatt, ellipsoidisch oder spindelförmig.
        1. Fruchtkörper schwarz berindet, höckerig oder warzig . . . . . **3. Picoa.**
        2. Fruchtkörper mit hellgefärbter Oberfläche, glatt . . . . . **4. Tirmania.**
      II. Sporen sculptiert, kugelig . . . . . **5. Terfezia.**
    β. Asci 3—4sporig. . . . . **6. Delastria.**
  b. Ascusführende Geflechtspartien mäandrische, kreisförmige oder halbkreisförmige Bänder bildend, in denen die Asci palissadenförmig angeordnet sind.
    α. Ascusführende Partien enge, kleine Kreise oder Halbkreise bildend **7. Genabea.**
    β. Ascusführende Partien lange, mäandrisch gebogene, oft größere Halbkreise darstellende Bänder bildend . . . . . **8. Choiromyces.**

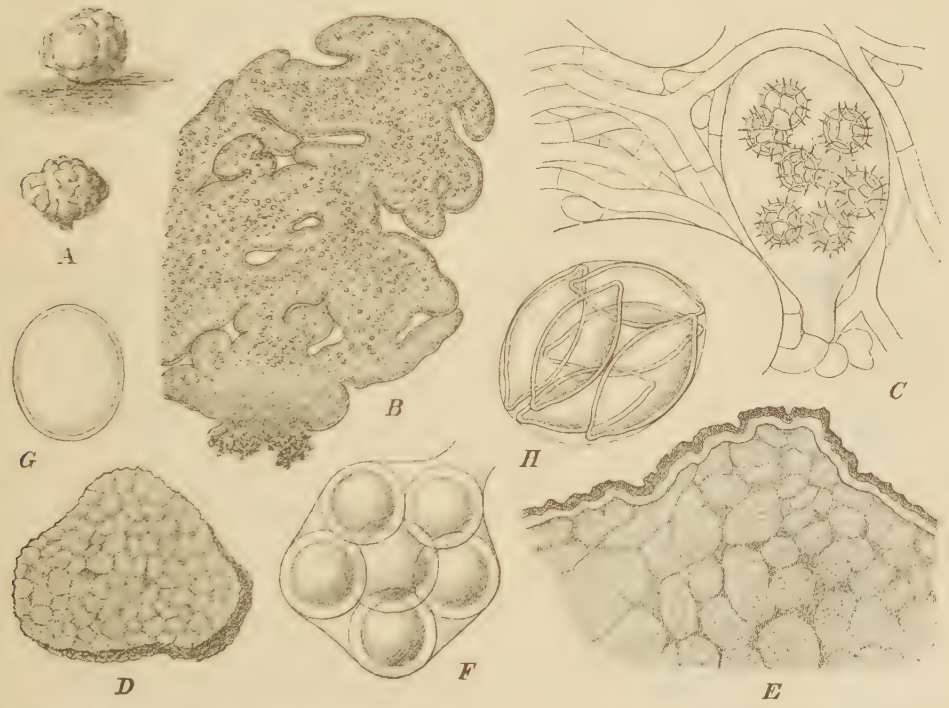


Fig. 222. *A*, *B Hydnobolites cerebriformis* Tulasne. *A* Habitusbilder, nat. Gr.; *B* Fruchtkörper im Längsdurchschnitt (ca. 8/1). — *C H. Tulasnei* Hesse, Ascus und umgebendes Hyphengeflecht (ca. 320/1). — *D—G Picoa Juniperi* Vitt. *D* Längsschnitt durch den Fruchtkörper, nat. Gr.; *E* Stück eines Durchschnittes durch den Fruchtkörper, vergr.; *F* Ascus, stärker vergr.; *G* Spore (620/1). — *H Picoa carthusiana* Tulasne, Ascus mit Sporen (320/1). (*A*, *B*, *D—F* nach Tulasne; *G*, *H* nach Ed. Fischer, in Rabenhorst's Kryptogamenflora; *C* Original.)

1. **Hydnobolites** Tulasne. Fruchtkörper mit seiner Basis am Mycel befestigt, knöllchenförmig, meist mit Höckern und Wülsten versehen; von den zwischenliegenden Falten können Gänge abgehen, welche sich tief in das Fruchtkörperinnere fortsetzen. Dem aus weitlumigen Hyphen bestehenden, oft pseudoparenchymatischen Fruchtkörpergeflechte sind mehr oder weniger gleichmäßig die Asci eingelagert; sterile Adern fehlen;

blos die peripherische, an die Fruchtkörperoberfläche resp. die hohlen Gänge grenzende Schicht ist ascusfrei und stellt eine Art Rinde dar. Asci ellipsoidisch bis birnförmig. 8sporig. Sporen unregelmäßig im Ascus gelagert, kugelig, mit netzig-stacheliger Sculptur.

3 Arten in Europa. *H. cerebriformis* Tulasne (Fig. 222 *A*, *B*). Durchmesser des Fruchtkörpers bis $1^1/_2$ cm, Oberfläche mit zahlreichen Höckern und Wülsten versehen und dadurch etwas an ein Gehirn erinnernd, weißlich oder gelblich gefärbt, anfangs mit einem zarten, bald verschwindenden, filzigen Überzuge versehen; das Innere von Gängen und Hohlräumen durchsetzt, die in den Falten der Oberfläche ausmünden. Asci meist 70—90 μ lang, 40—60 μ breit, Sporendurchmesser 18—21 μ, vereinzelt bis 30 μ. In Laubwäldern, Deutschland, Frankreich, England. — *H. Tulasnei* Hesse, Deutschland (Fig. 222 *C*). — *H. fallax* Hesse, ausgezeichnet durch sehr kleine Fruchtkörper (von bloß 1—$1^1/_2$ mm Durchmesser), welche kaum von Gängen durchsetzt sind; Deutschland.

2. **Phaeangium** Patouillard. Fruchtkörper eiförmig, Oberfläche nicht höckerig, mit pseudoparenchymatischer, brauner Rinde, die mit kurzen Haaren besetzt ist. Das Fruchtkörperinnere sehr gleichförmig, ohne Adern, fest. Asci keulenförmig, gestielt, je nach der Sporenzahl verlängert oder mehr gerundet, 2—8sporig. Sporen eiförmig, glatt, farblos.

1 Art, *Ph. Lefebvrei* Pat. in Tunis. Asci meist 70—80 μ lang und 30—60 μ breit. Sporen 28—30 μ lang, 24—26 μ breit.

3. **Picoa** Vittadini. Fruchtkörper ohne basale Mycelansatzstelle, feinwarzig oder polygonal höckerig, mit dunkler, pseudoparenchymatischer Rinde. Dem Geflechte des Fruchtkörpers sind, zu unregelmäßig rundlich gestalteten Partien vereinigt, die Asci in ganz regelloser Anordnung eingebettet. Zwischen den ascusführenden Partien verlaufen unter einander anastomosierende, oft undeutliche, sterile Adern, ebenso ist auch die unter der Rinde liegende Schicht des Fruchtkörpergeflechtes ascusfrei. Asci kugelig oder ellipsoidisch, 4—8sporig. Sporen ellipsoidisch oder citronenförmig, glatt.

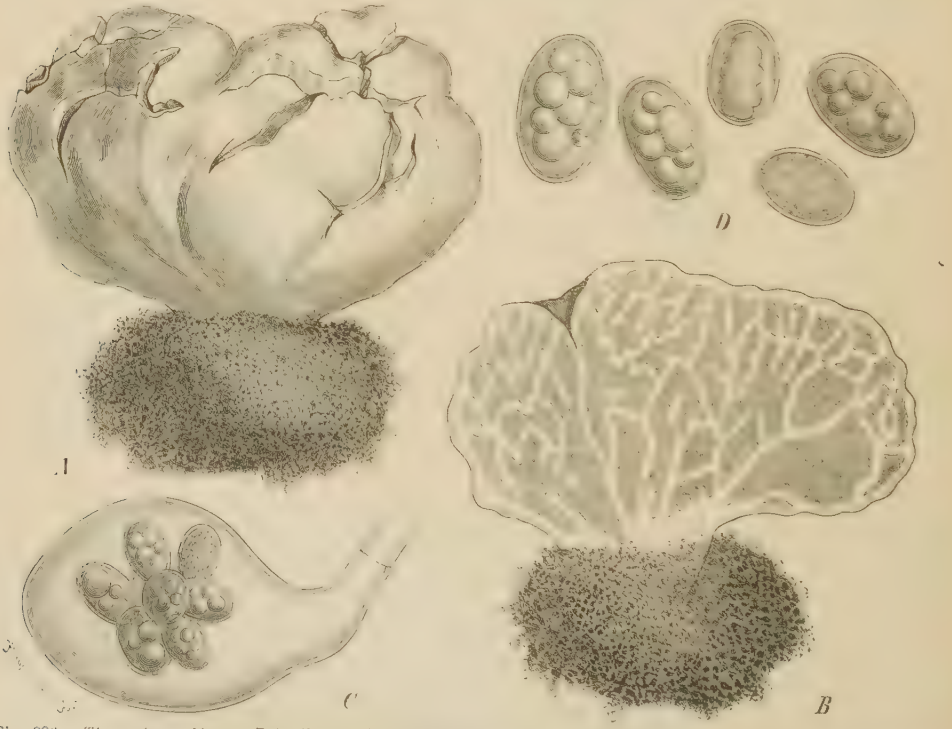


Fig. 223. *Tirmania ovalispora* Patouillard. *A* Habitusbild, nat. Gr.; *B* Längsschnitt durch den Fruchtkörper, nat. Gr.; *C* Ascus (175/1); *D* Sporen (820/1). (Sämtliche Figuren nach Châtin.)

3 Arten in Norditalien, Frankreich, Nordafrika.

Sect. I. *Eu-Picoa*. Sporen kurz ellipsoidisch. *P. Juniperi* Vittad. (Fig. 222 *D—G*). Fruchtkörper erbsen- bis wallnussgroß. Oberfläche mit polygonalen Höckern, ähnlich denen von *Tuber brumale*, besetzt. Asci kugelig bis ellipsoidisch, circa 60—90 μ im Durchmesser zeigend, 6—8sporig. Sporen 28—31 μ lang, 24—28 μ breit, farblos. Lombardei, Algier, in der Nähe von Juniperussträuchern.

Sect. II. *Leucangium* Quélet (als Gattung). Sporen citronenförmig bis kurz spindelförmig. *P. Carthusiana* Tulasne (Fig. 222 *H*). Fruchtkörperdurchmesser $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ cm, Oberfläche violettschwarz, feinwarzig, mit kurzen Haaren. Sterile Adern im Fruchtkörperinnern sehr undeutlich. Asci ellipsoidisch, 80—110 μ lang, 65—85 μ breit, bis 8sporig. Sporen 60—70 μ lang, 20—35 μ breit; Membran farblos oder bräunlichgelb. Dauphiné, in gemischten Buchen- und Tannenwäldern. — *P. ophthalmospora* (Quélet). Französischer Jura.

4. **Tirmania** Châtin. Fruchtkörper knollenförmig, nach unten in eine basale Mycelansatzstelle verschmälert, Oberfläche glatt, weißlich gefärbt. Das Fruchtkörperinnere hell, ascusführende Geflechtspartien durch anastomosierende sterile Adern von einander getrennt. Asci birnförmig, 8sporig. Sporen regellos im Ascus gelagert, farblos, glatt, ellipsoidisch.

1 Art, *T. ovalispora* Patouillard (= *T. africana* Chât. et *T. Cambonii* Chât.) (Fig. 223) in Nordafrika.

5. **Terfezia** Tulasne erweitert. Fruchtkörper knollenförmig, oft mit basaler Mycelansatzstelle. Oberfläche glatt, hell oder schwärzlich gefärbt, von einer ascusfreien Geflechtszone gebildet, welche vom Geflechte des Fruchtkörperinnern wenig abweicht. Ascusführende Partien des Fruchtkörpers unregelmäßig nesterartig gestaltet, von einander getrennt durch netzig anastomosierende sterile Adern von ungleichmäßiger Breite. Asci ganz regellos dem Geflechte eingelagert, keulenförmig, ellipsoidisch oder fast kugelig, 8sporig. Sporen regellos im Ascus gelagert, seltener unvollkommen 2reihig, kugelig; Membran warzig oder mit oft äußerst feiner Netzsculptur.

Circa 16 Arten, besonders in Nordafrika, Westasien, Südeuropa, meist unter *Helianthemum*- und *Cistus*arten. Mehrere derselben dienen als wichtige Nahrungsmittel und sind in Westasien unter dem Namen Kamès, in Nordafrika als Terfaz, in gewissen Gegenden von Spanien als Turma bekannt.

I. Asci fast kugelig bis ellipsoidisch. *T. Leonis* Tulasne (Fig. 224 *A—D*). Fruchtkörper oft ziemlich regelmäßig gestaltet, mit basaler Ansatzstelle, nuss- bis orangegroß. Oberfläche weißlichgelb. Ascusführende Partien ockergelb bis bräunlichgelb. Asci ellipsoidisch, 75—85 μ lang, 65—70 μ breit. Sporendurchmesser (Sculptur nicht mitgerechnet) 16—20 μ; Membran der Sporen blassgelb, mit spärlichen, sehr großen, oder mit zahlreichen kleineren Höckern von abgestutzt kegelförmiger, seltener zugespitzter Gestalt besetzt. Spanien, Sardinien, Südfrankreich, Süditalien, Nordafrika, Kleinasien. — *T. Boudieri* Châtin, Sporen kleinhöckerig. Nordafrika, Kaukasus. — *T. Metaxasi* Châtin, Sporen ziemlich feinstachelig. Bagdad. — *T. Claveryi* Châtin, Sporen feinnetzig sculptiert. Damaskus, Cypern Nordafrika. — *T. Hafizi* Châtin. Sporen sehr feinnetzig sculptiert. Bagdad. — *T. berberiodora* Tul. und *T. oligosperma* Tul., beide mit netzig sculptierten Sporen, in Frankreich. — *T. Pfeilii* P. Hennings. Damaraland, Afrika.

II. Asci keulenförmig, kurz gestielt. *T. Mattirolonis* Ed. Fischer (*Choiromyces terfezioides* Mattirolo) (Fig. 224 *E—G*). Fruchtkörper oft fast regelmäßig kugelig, ohne deutliche Mycelansatzstelle. Das Fruchtkörperinnere anfänglich weiß-rosa, später rötlich ockerfarben. Ascusführende Geflechtspartien getrennt durch nicht sehr scharf abgegrenzte sterile Adern. Asci 100—130 μ lang, 35—55 μ breit. Sporendurchmesser 15—18 μ (Sculptur nicht inbegriffen); Membran der Sporen farblos bis blassgelb, mit Netzleisten, die an den Ecken der Maschen oft zahn- oder stachelförmig vorgezogen sind. Piemont, unter *Cerasus avium* var. *duracina*.

6. **Delastria** Tulasne. Fruchtkörper unregelmäßig knollenförmig, oft mit Vorsprüngen, bekleidet von zartflockigem Überzug. Oberflächliche Schicht des Fruchtkörpers ascusfrei, eine Art Rinde bildend. Ascusführende Geflechtspartien unregelmäßig gestaltet, durch netzig anastomosierende sterile Adern von sehr ungleichmäßiger Breite von einander getrennt. Asci regellos gelagert, keulenförmig oder langgestreckt ellipsoidisch,

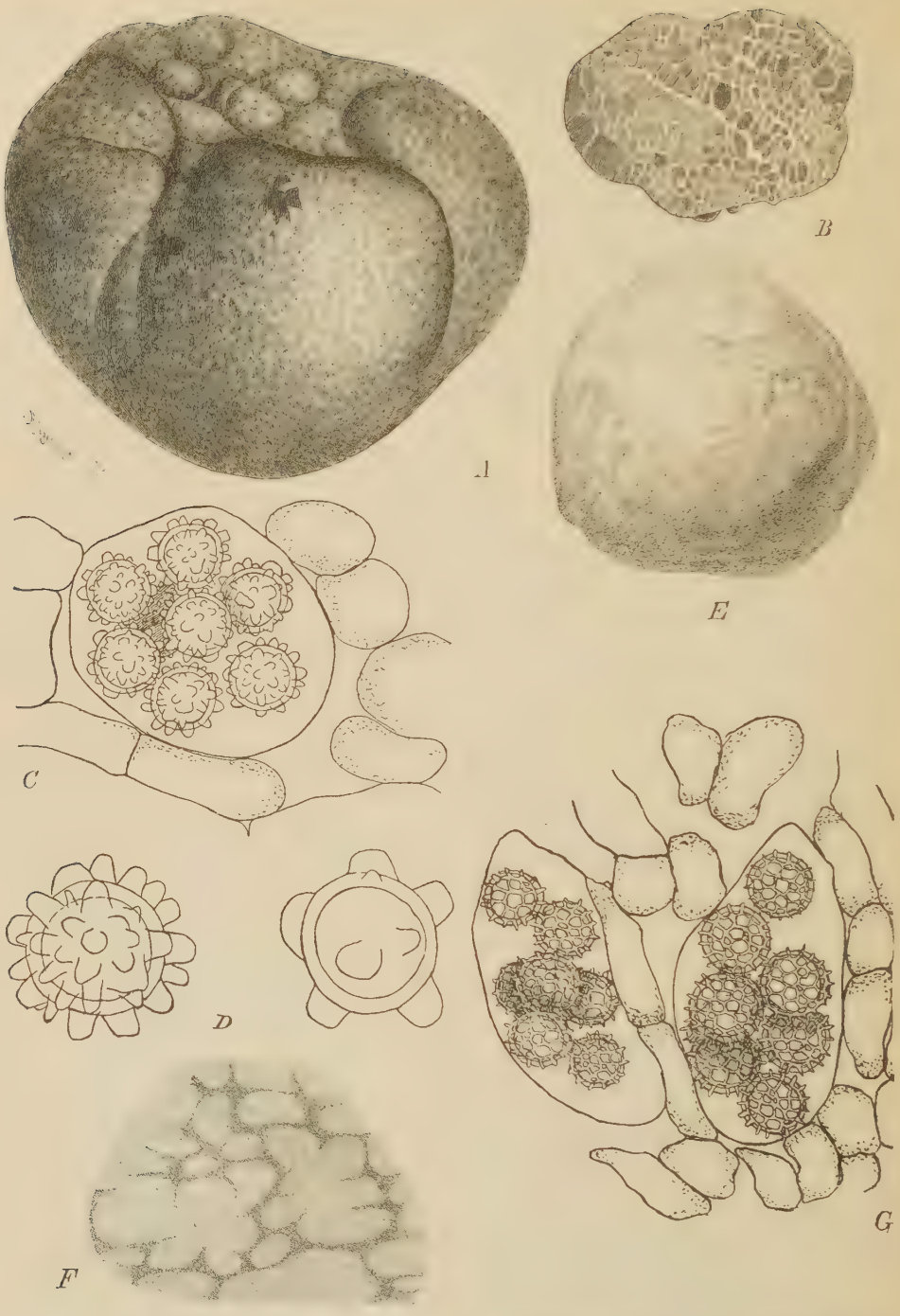


Fig. 224. *A—D Terfezia Leonis* Tul. *A* Habitusbild, nat. Gr.; *B* Längsschnitt durch einen Fruchtkörper, nat. Gr.; *C* Ascus und umgebendes Pseudoparenchym (500/1); *D* Sporen (1040/1). — *E—G T. Mattirolonis* Ed. Fischer. *E* Habitusbild, 4/5 nat. Gr.; *F* Partie aus dem Fruchtkörperinnern, vergr.; *G* Asci und umgebendes Pseudoparenchym (500/1). (*A* u. *B* nach Tulasne; *E* nach Mattirolo; die übrigen Originale [aus Rabenhorst's Kryptogamenflora].)

oft gekrümmt oder sonst unregelmäßig ausgebildet, 2—4sporig. Sporen kugelig, mit netzig stacheliger Sculptur, meist 1reihig im Ascus.

1 Art, *D. rosea* Tulasne (Fig. 225 *A—D*) in Frankreich. Fruchtkörper außen weiß, später fleckig. Ascusführende Partien anfänglich weiß, dann rosa und zuletzt rötlichbraun, sterile Adern weiß. Sporendurchmesser 30—40 μ.

Fig. 225. *A—D Delastria rosea* Tul. *A* Längsdurchschnitt durch den Fruchtkörper (4|1); *B* eine kleinere ascusführende Partie mit der Fruchtkörperoberfläche, vergr.; *C* Ascus, stärker vergr.; *D* Spore, sehr stark vergr. — *E—H Genabea fragilis* Tul. *E* Fruchtkörper, angeschnitten (ca. 5|1); *F* Stück eines Durchschnittes durch den Fruchtkörper mit den Asci, stärker vergr.; *G* Spore, sehr stark vergr.; *H* optischer Durchschnitt durch die Sporenmembran, sehr stark vergr. (*A*, *E*, *F* nach Tulasne, die übrigen Originale.)

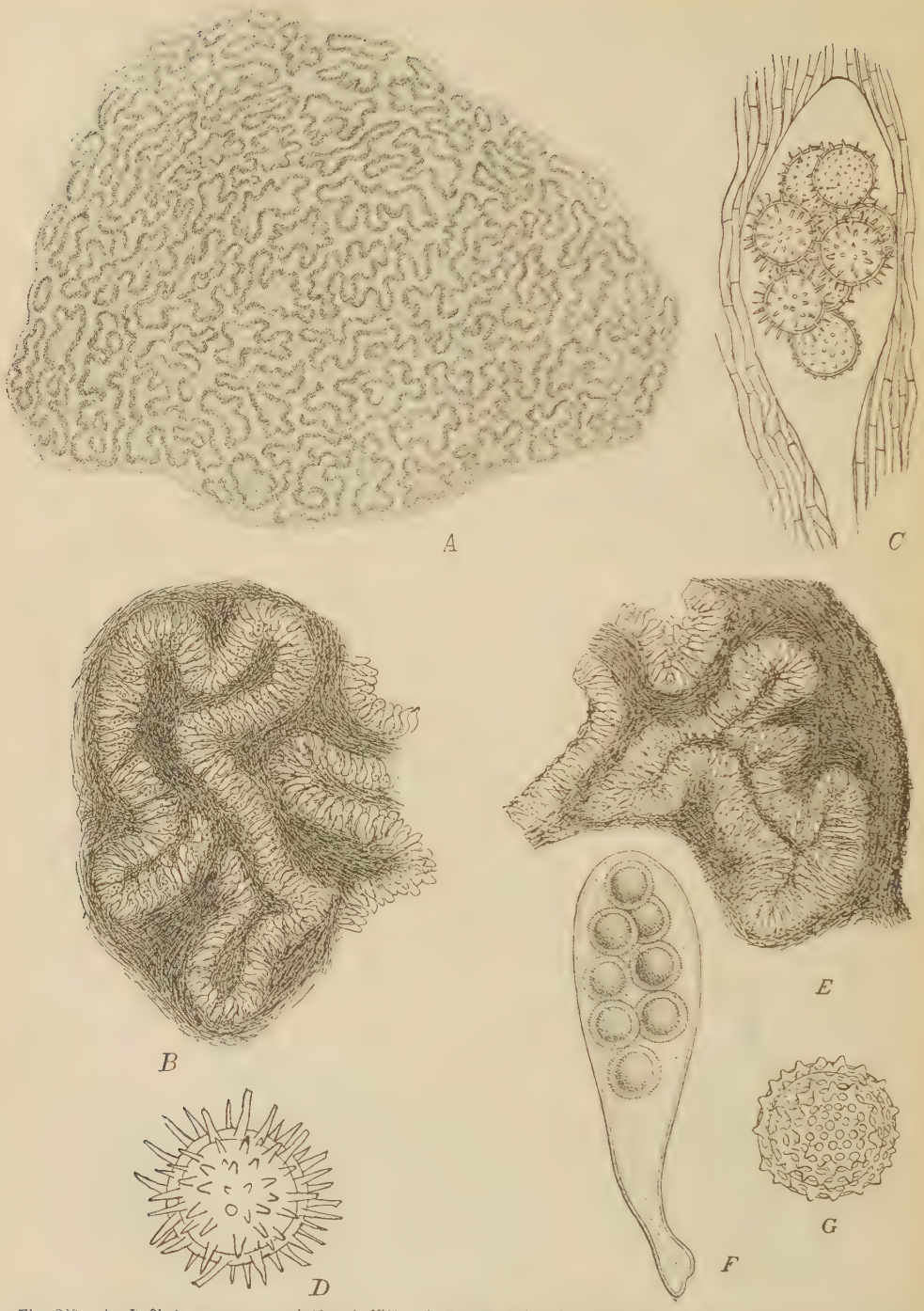


Fig. 226. *A—D Choiromyces meandriformis* Vitt. *A* Durchschnitt durch den Fruchtkörper, nat. Gr.; *B* Partie aus dem Fruchtkörperinnern, die mäandrischen, ascusführenden Geflechtspartien deutlicher zeigend, vergr.; *C* Ascus und umgebende Hyphen (500/1); *D* Spore (1040/1). — *E—G Ch. Magnusii* (Mattirolo) Paoletti. *E* Partie aus dem Fruchtkörperinnern, vergr.; *F* Ascus (320/1); *G* Spore (1040/1). (*A* nach Hesse; *F* nach Mattirolo; die übrigen Originale [*A—D* aus Rabenhorst's Kryptogamenflora].)

7. **Genabea** Tulasne. Fruchtkörper sehr unregelmäßig knollenförmig, höckerig, mit oft tiefen Falten. Fruchtkörpersubstanz pseudoparenchymatisch, aus isodiametrischen Zellen bestehend, welche gegen die Oberfläche hin dickwandiger werden. Asci mehr oder weniger parallel neben einander stehend und durch dünnere Hyphen (Paraphysen) von einander getrennt, zu kurzen, gebogenen Bändern oder zu kreisförmigen oder halbkreisförmigen, von der Umgebung sich sehr scharf abhebenden Gruppen vereinigt, keulenförmig oder langgestreckt ellipsoidisch, bis 6sporig. Sporen ellipsoidisch, mit dickem Epispor, das von stark lichtbrechenden, zur Sporenoberfläche senkrecht stehenden Stäbchen durchsetzt wird.

1 Art, *G. fragilis* Tul. (Fig. 225 *E—H*) in Frankreich. Fruchtkörper haselnussgroß, unregelmäßig höckerig-faltig, mit schwarzer, warziger Oberfläche, von brüchiger Consistenz. Asci mit dem umgebenden Geflecht verwachsen, aus demselben schwer löslich, 120—200 μ lang, 35—65 μ breit. Sporen in der Reife schwarz, glatt, 35—45 μ lang, 26—29 μ breit.

8. **Choiromyces** Vittadini. Fruchtkörper unregelmäßig knollenförmig. Oberfläche glatt. Asci keulenförmig, von paraphysenartigen Hyphen begleitet, in unregelmäßig palissadenförmiger Anordnung zu mäandrisch gebogenen Platten vereinigt, zwischen denen verhältnismäßig breite ascusfreie Adern verlaufen. Die peripherische Zone des Fruchtkörpergeflechtes ist ebenfalls ascusfrei und stellt eine Art Rinde dar, deren äußere Partie pseudoparenchymatisch sein kann. Asci 8sporig. Sporen meist unvollkommen 2reihig, kugelig, netzig oder stachelig sculptiert.

2 Arten, in Europa. *Ch. maeandriformis* Vittad. (incl. *Ch. gangliformis* Vitt.)*) (Fig. 226 *A—D*). Fruchtkörper kartoffelähnlich, oft sehr unregelmäßig gestaltet, bis faustgroß und darüber, Oberfläche hell gelbbraun, oft durch helle, an Sprünge erinnernde Linien in unregelmäßige polygonale Felder geteilt. Das Fruchtkörperinnere zähfleischig, weiß bis bräunlich. Ascusführende Partien auf Durchschnitten mäandrisch geschlängelte, ringförmig geschlossene oder einseitig offene Bänder darstellend. Asci keulenförmig, gestielt, 120—180 μ lang, 35—70 μ breit. Sporendurchmesser 16—21 μ; Membran der Sporen blassgelblich, mit zahlreichen, oft ziemlich ungleich langen, abstehenden, geraden oder gekrümmten Stäben besetzt. In Laub- und Nadelwäldern oder an offenen Stellen, meist in geringer Tiefe. In Mitteleuropa verbreitet, England. In manchen Gegenden als Speisepilz geschätzt und zuweilen mit *Tuber magnatum* verwechselt! — *Ch. Magnusii* (Mattirolo) Paoletti (Fig. 226 *E—G*). Fruchtkörper sehr unregelmäßig gestaltet, gelblich. Oberfläche ocker- bis rostfarben, das Innere gelblich bis bräunlich. Asci 140—190 μ lang, 35—50 μ breit. Sporendurchmesser 16—19 μ; Membran der Sporen mit feiner Netzsculptur, deren Maschen kreisrund sind und deren Balken öfters höckerförmige Vorsprünge zeigen. Sardinien.

Zweifelhafte Gattung.

Amylocarpus Currey. Fruchtkörper rundlich. Oberfläche mit zahlreichen feinen Wülsten einige Ähnlichkeit mit der Fruchtkörperoberfläche von *Hydnobolites* zeigend, von einer Rinde umkleidet, die aus einer äußeren pseudoparenchymatischen und einer inneren faserigen Schicht besteht. Asci breit keulenförmig, früh aufgelöst. Sporen kugelig, farblos, mit nicht sehr zahlreichen, langen, dünnen, radial gestellten Stacheln besetzt.

1 Art, *A. encephaloides* Currey, auf Holzstücken in England. Fruchtkörper circa 3 mm im Durchmesser, gelblichbraun. Sporendurchmesser 13 μ.

Anhang.

Myriangiaceae.

Fruchtkörper in größerer Zahl auf einem Stroma. Asci in dem pseudoparenchymatischen Gewebe des Fruchtkörperinnern eingebettet, succedan aus einer am Grunde der

*) s. Mattirolo, Sul valore sistematico del *Choiromyces gangliformis* Vitt. e del *Ch. maeandriformis*. Malpighia VI, 1892.

Fruchtkörper liegenden Bildungszone hervorgehend und unter fortschreitender Reifung nach oben rückend, schließlich durch Zerfall des jeweiligen obersten Teiles des Fruchtkörpergewebes frei werdend, rundlich, 8 mauerartig vielzellige Sporen enthaltend.

Myriangium Mont. et Berk. Stroma der Rinde von Zweigen aufgelagert, pseudoparenchymatisch; an dem Stroma entstehen als ebenfalls pseudoparenchymatische Protuberanzen die Fruchtkörper, anfänglich rundlich, rings von steriler Rinde umschlossen, später durch Zerbröckelung des oberen Teiles scheibenförmig; am Grunde mit einem Bildungsgewebe, welches ascusführendes Pseudoparenchym nach oben abgiebt. Asci in

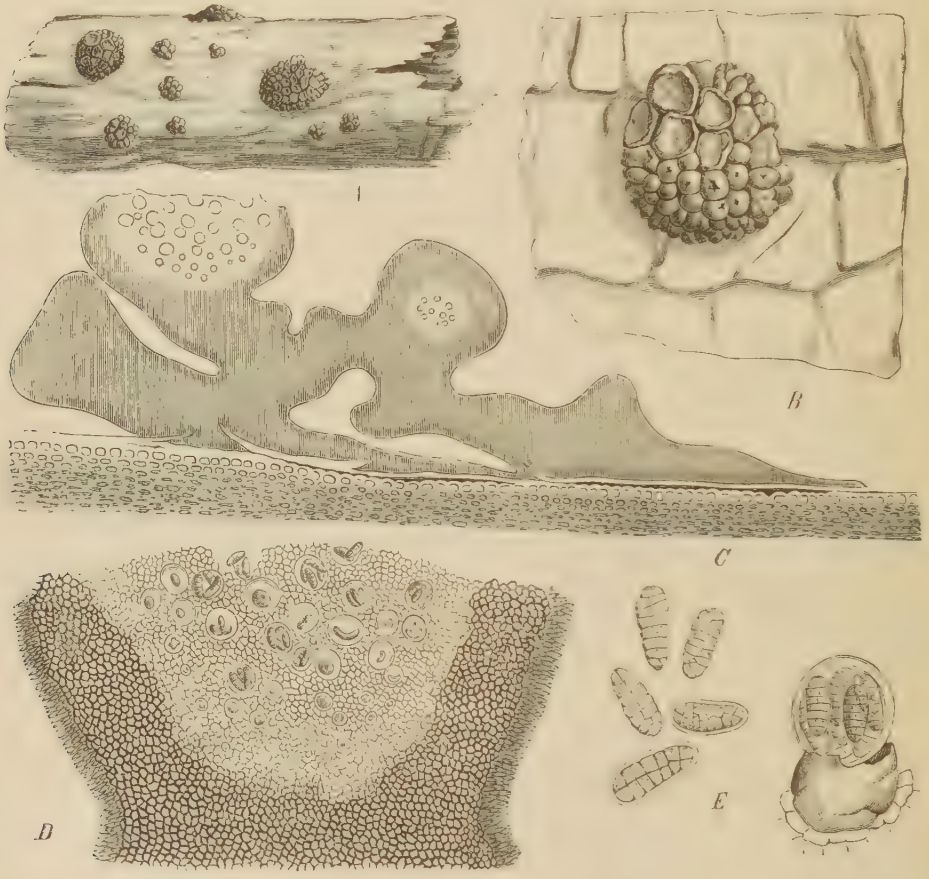


Fig. 227. *Myriangium Duriaei* Mont. *A* Habitusbild, nat. Gr.; *B* ein Exemplar, 5 mal vergr.; *C* Längsschnitt durch ein jüngeres Exemplar (30|1); *D* ein Fruchtkörper im Längsschnitt (100|1); *E* aufgesprengter Ascus und reife Sporen (ca. 250|1). (Alles nach Millardet.)

dem Maße, als sie nach oben rücken, sich vergrößernd, rundlich, 8sporig, schließlich durch Zerfall des umgebenden Gewebes frei werdend und infolge von Quellung der innern Membranschicht aufgesprengt. Sporen mauerartig vielzellig, farblos.

3 Arten, in Frankreich, Italien, Nord- und Südamerika, Australien, Neuseeland. *M. Duriaei* Mont. et Berk., *M. Montagnei* Mont. et Berk., *M. dolichosporum* Wilson.

Pyrenomycetineae

von

G. Lindau.

Mit 594 Einzelbildern in 61 Figuren.

(Gedruckt im Januar 1897.)

Wichtigste Litteratur siehe bei den einzelnen Unterordnungen.

Merkmale. Mycel gegliedert, häufig dunkel gefärbt. Fruchtkörper rundlich, aus einem Gehäuse (Peridium) und dem die Sporenschläuche enthaltenden Kern bestehend. Gehäuse entweder allseitig kugelig ausgebildet oder nur in der oberen Halbkugel aus festem Gewebe bestehend, entweder dauernd geschlossen bleibend und nur durch Verwitterung oder mit einer apicalen Mündung (Ostiolum) sich öffnend. Fruchtkern aus den Sporenschläuchen und meist noch sterilen Fäden (Paraphysen) gebildet. Schläuche am Grunde des Fruchtinnern entstehend (hierin der Unterschied zwischen den *Plectascineae* und den *P.* . Schläuche kugelig oder länglich, meist 8sporig, aber auch mit weniger oder mehr Sporen, am Scheitel lochförmig aufreißend. Nebenfruchtformen häufig vorhanden, in sehr großer Mannigfaltigkeit.

Vegetationsorgane. Das Mycel ist fädig, mit Querwänden versehen. Dasselbe sitzt entweder in oder auf dem Nährsubstrat. Es kann entweder parasitisch oder saprophytisch leben. Im ersteren Falle sitzt es innerhalb der Gewebe der lebenden Pflanze und bringt die Schlauchfrucht meist erst im abgestorbenen Gewebe zur Reife; jedoch treten die Nebenfruchtformen meist schon in der lebenden Pflanze auf *Polystigma*, *Nectria*-Arten, viele *Mycosphaerellaceae* etc. . Weitaus die größte Zahl der Arten lebt aber rein saprophytisch, indem erst abgestorbene Gewebe befallen werden. Die Art, wie das lebende Gewebe von dem Mycel durchwuchert wird, ist noch wenig bekannt. Im allgemeinen wird das Wachstum wohl intercellular vor sich gehen. Auch über die Durchwucherung der toten Pflanzenteile sind wir noch nicht genügend unterrichtet; nach Analogie der Flechtenhyphen dürfte eine active Lösung der Cellulose der Zellen nicht stattfinden. Das ist wohl bei den holzbewohnenden Formen der höheren Pyrenomyceten sicher der Fall, ob es auch für die auf Blättern und in Stengeln lebenden Formen, wo die Cellulose nicht verholzt oder verkorkt ist, zutrifft, darüber müssen erst weitere Untersuchungen Klarheit schaffen. — Im allgemeinen bildet das Mycel nur lockere, fädige Verbände, wie wir sie im Innern von Pflanzenteilen bei vielen *Sphaeriales* (z. B. *Pleosporaceae* finden. Wenn das Mycel an der Oberfläche des Substrates bleibt, so erzeugt es meistens fädige, filzige Überzüge oder feine Anflüge (z. B. *Perisporiaceae*, viele *Sphaeriaceae* etc. . Nur in der Nähe der Fruchtkörperanlagen finden dann oft dichtere Verflechtungen statt, ohne dass diesen aber andere Bedeutung, als der von localen Anhäufungen, zuzusprechen sein dürfte. Häufig aber geht die Verflechtung weiter, und es entstehen compacte Hyphenmassen, in denen mikroskopisch entweder die fädige Structur noch zu sehen ist oder aber vollständig einem gleichmäßigen Pseudoparenchym Platz macht. Dabei tritt häufig (z. B. bei manchen *Xylariaceae*) eine Schwärzung und Verkohlung der Membranen ein, so dass bei reifen Zuständen auch die pseudoparenchymatische Structur nur undeutlich hervortritt. Wir nennen alle zu bestimmten Formen zusammentretenden Mycelverflechtungen mit dem Sammelnamen Stroma. Das Wort bezeichnet also vorläufig keinen morphologischen Begriff, da wir über die Entwickelung dieses Gewebekörpers

nur sehr unzulänglich orientiert sind. Bisher ist nur die Entwickelung weniger parasitischer Formen (z. B. *Polystigma*) bekannt, während gerade die Entwickelungsgeschichte der höher differenzierten Stromata noch gänzlich fehlt. Die Ausbildung des Stromas ist nun außerordentlich mannigfaltig. Sowohl der innere Bau variiert bei den einzelnen Arten sehr, als auch die äußere Gestalt. Während der erstere, wie schon angedeutet, bald noch Fadenstructur bald pseudoparenchymatisches Gefüge, oft mit bestimmten Zellgruppierungen, zeigt, ist die Mannigfaltigkeit in der äußeren Gestaltung ungleich größer. Wir treffen dünne, weiche Krusten ohne bestimmte Gestalt (z. B. bei *Nectria*-Arten oder bereits halbkugelige oder polsterförmige Gebilde (*Diatrypaceae*, *Valsaceae* u. a.). Endlich differenziert sich das Stroma zu wagerecht abstehenden, cylindrischen, keulenförmigen, geweihartig verzweigten oder köpfchenförmigen Gebilden, in denen entweder regellos verteilt oder auf bestimmte Zonen beschränkt die Fruchtkörper sitzen (z. B. *Xylariaceae*, *Podocrea*, *Cordyceps* u. a.). Häufig finden sich auch die Schlauch- und Conidienfrüchte auf besondere, ähnlich gestaltete Stromata verteilt, während gewöhnlich allerdings auf demselben Stroma die Conidien- und Schlauchfrüchte gleichzeitig entstehen oder aber erstere von letzteren abgelöst werden. — Eine besondere Modification des Mycels findet sich bei einigen wenigen Gattungen der *Hypocreaceae*. Hier bildet sich zuerst ein Sclerotium, das durch sein besonders festes Gefüge und seinen Reservestoffinhalt befähigt ist, die ungünstige Jahreszeit zu überdauern. Aus diesem entwickeln sich dann erst gestielte Stromata, in deren köpfchenförmigem Ende die Fruchtkörper gebildet werden (*Claviceps*, *Ustilaginoidea*). — Die Dauer der Stromata ist höchst verschieden. Während die einen sehr schnell vergehen (z. B. *Claviceps*), ist diejenige der holzigen eine sehr viel längere. So bilden viele *Xylaria*-Arten wohl erst nach mehreren Jahren ihre Schlauchfrüchte in den aufrecht abstehenden Stromata aus. Von concentrisch geschichteten Formen, wie *Daldinia*, ist vielleicht die Meinung nicht zurückzuweisen, dass wir es mit einer Art perennierendem Vegetationsorgan zu thun haben.

Fortpflanzung. Die den Entwickelungsgang abschließende Fruchtform ist die Schlauchfrucht. Wie bei den *Plectascineae* sind die Schläuche (Asci) und sterilen Fäden (Paraphysen) von einer Hülle (Gehäuse, Perithecium) umgeben, die eine gewisse Mannigfaltigkeit zeigt. Meist besteht sie aus derbem, pseudoparenchymatischem Gewebe, das gewöhnlich mehrere Schichten zeigt. Nur selten sind die Gehäuse 1schichtig (*Chaetomium*, *Melanospora* etc.). Bei der Familie der *Microthyriaceae* ist nur die obere Hälfte des Gehäuses typisch ausgebildet. Am Scheitel öffnet sich das Gehäuse mit einer runden, seltener linienförmigen (*Lophiostomataceae*) Öffnung (Ostiolum). Diese kann entweder ein einfaches Loch darstellen oder an der Spitze eines mehr oder weniger verlängerten Halses sich befinden. Häufig wird sie durch Haarbildungen geschützt. Außen ist das Gehäuse entweder kahl oder behaart, bisweilen sogar mit conidientragenden Haaren besetzt (*Chaetomium*). Bei den *Perisporiales* excl. *Microthyriaceae* werden die Sporen durch Verwitterung des Gehäuses frei. Bei einigen Formen (*Claviceps*, *Dothideales*), deren Schlauchfrüchte in einem Stroma sitzen, fehlt ein besonders differenziertes Gehäuse; die Stromasubstanz vertritt hier dessen Stelle.

Die Bildung der Schläuche geht ausnahmslos im Innern des Gehäuses von dessen Grunde aus; die für *Diachora* angegebene Bildung der Schläuche in einer äquatorialen Ringzone ist noch nicht genügend festgestellt. Meist sind die Schläuche langgestreckt, bisweilen kommen allerdings kugelige vor. Sie sind mit Ausnahme weniger Gattungen (*Sphaerotheca*, *Podosphaera* mit einem Schlauch) stets in großer Zahl vorhanden. Am Scheitel öffnen sie sich durch einen Porus, der häufig durch eine hyaline Membranverdickung oder durch einen hyalinen Canal in der verdickten Membran bereits vorgebildet ist. Die Reife der Schläuche erfolgt nicht zu gleicher Zeit, so dass sich im Fruchtkörper neben entleerten und reifen auch ganz junge befinden. Die Sporen werden meist zu 8 gebildet. Häufig indessen sind nur 2, 4, 6, seltener nur 1 Spore vorhanden, ebenso kommen 16, 32, 64 und noch mehr vor. Bei manchen Arten zerfallen die Sporen im Schlauch in ihre Teilzellen (*Hypocrea*), bei wieder anderen sprossen sie aus, so dass der

Schlauch schließlich ganz mit kleinen Conidiensporen vollgepfropft ist (z. B. bei manchen *Nectria*-Arten). Die Form der Sporen schwankt zwischen den weitesten Grenzen. Es finden sich kugelige, ellipsoidische, eiförmige, stabförmige, fadenförmige Sporen, bisweilen sind sie an einem Ende keulig angeschwollen, hakig gekrümmt, sichelförmig gebogen, an einem oder beiden Enden mit cilienartigen Fortsätzen versehen u. s. f. Auch in der Zahl der Zellen herrscht große Mannigfaltigkeit: neben 1zelligen kommen solche vor, die durch 1 bis viele Querwände geteilt sind, oder es sind Quer- und Längswände vorhanden (mauerförmig geteilte Sporen). Die Größe der abgetrennten Zellen braucht nicht immer gleich zu sein, häufig rückt z. B. bei 2zelligen Sporen die Querwand so weit an ein Ende, dass eine sehr große neben einer sehr kleinen Zelle abgetrennt wird. Die Farbe der Sporen wechselt vom tiefsten Schwarz, Grün, Braun, Gelb bis zur völligen Durchsichtigkeit, dabei ist meist nur die Membran gefärbt, während der Inhalt farblos bleibt. Sculpturierungen der Sporenmembranen sind selten. Im Inhalt finden sich häufig Oltropfen. Bisweilen findet sich um jede einzelne Spore eine Schleimhülle. Die Keimung der Sporen erfolgt meist mit einem oder mehreren Keimschläuchen aus jeder Teilzelle. Häufig sprossen die Sporen, sogar schon im Schlauch, hefeartig aus.

Neben den fertilen Schläuchen kommen meist noch sterile Paraphysen vor, die entweder einfach oder verzweigt sein können. Bei der Reife zerfließen sie häufig zu einer schleimigen Masse.

Über die Entwickelung der Schläuche ist nur von einigen Formen Sicheres bekannt. Für einige Gattungen ist der Ursprung auf eine bestimmte Ascogonzelle zurückgeführt worden (*Erysipheae*, *Sordaria*, *Rosellinia* etc.). Dieses Ascogon kann entweder 1zellig sein (*Sphaerotheca*) oder aus mehreren Zellen bestehen (Woronin'sche Hyphe). Für andere Gattungen ist ein besonderes pseudoparenchymatisches Geflecht nachgewiesen, aus denen die Schläuche hervorsprossen. Ob dies aber der jüngste Zustand des ascogenen Gewebes ist, bleibt noch zu untersuchen. Der rein vegetative Ursprung der Schläuche aus den ascogenen Zellen ist wohl kaum zu bezweifeln, indessen sind durch De Bary und in jüngster Zeit durch Harper für *Sphaerotheca* Thatsachen bekannt geworden, deren endgültige Deutung der Zukunft überlassen bleibt. Bei dieser Gattung lehnt sich eine besonders gestaltete Zelle an das Ascogon an und entsendet einen Kern (?) durch eine Öffnung in dasselbe, der sich mit dem der Ascogonzelle vereinigt (vergl. dazu die Figuren bei *Sphaerotheca*). Die Deutung der fraglichen Gebilde als Kerne ist noch nicht sicher.

Außer den Schlauchfrüchten sind nun eine große Zahl anderer Fruchtformen bekannt geworden. Die einfachsten derselben entstehen durch Zergliederung der Mycelfäden in einzelne Zellen, welche sofort oder nach einer Ruheperiode wieder keimen können. Bisweilen werden auch Zellknäuele gebildet (*Antennaria* etc.), deren einzelne Zellen auskeimen können. Weitaus häufiger sind aber Conidienbildungen aller Art. Die einfachsten bestehen in hefeartigen Sprosszellen, die an beliebigen Mycelzellen oder an den Schlauchsporen auftreten können. Sehr häufig ist die Conidienbildung auf bestimmte Träger beschränkt, die einfache Zellen oder reich verzweigte Gebilde darstellen können (*Hypomyces* etc.). Hier werden also die Conidien nach dem Hyphomycetentypus gebildet. Die Conidien selbst können 1- oder mehrzellig sein; sie keimen mit Keimschläuchen oder mit hefeartiger Sprossung aus. Selten finden sich chlamydosporenartige Conidien (*Hypomyces*, *Ustilaginoidea*). Während diese Conidienträger einzeln oder in größerer Menge neben einander in lockerem Filz stehen, begegnen wir häufig zusammengesetzten Conidienfrüchten. Hier wird ein festgefügtes Conidienhymenium gebildet, das in Form von flachen, oberflächlichen Lagern die Stromata überzieht (Tuberculariceentypus) oder bisweilen bei mächtigerer Ausbildung Falten und Kammerungen auf seiner Oberfläche bildet (Beispiele bei den stromaführenden *Sphaeriales*, *Clariceps* etc.). Oft sind die conidienbildenden Kammerfrüchte ganz im Innern des Stromas eingesenkt und bilden hier unregelmäßig gestaltete, verzweigte Höhlungen, aus denen die Sporen durch Abstoßung der Oberflächenschicht oder durch unregelmäßige Öffnungen entleert werden. Daneben nun kommen regelmäßige Conidienbehälter Pykniden vor (Sphaeropsideentypus). Man teilte dieselben früher in Spermogonien mit sehr kleinen, 1zelligen Sporen

und in Pykniden mit größeren, häufig geteilten Sporen ein. Nachdem aber durch Brefeld erwiesen ist, dass die Conidien der Spermogonien (Spermatien mit einem geschlechtlichen Act nichts zu thun haben, ist es besser nur von Pykniden zu reden und bei Vorhandensein mehrerer Formen bei ein und derselben Species sie je nach der Größe der Sporen als Makro- und Mikrosporenbehälter zu bezeichnen. Die Pykniden ähneln äußerlich den Ascusfrüchten, sind aber in ihrem ganzen Innern mit conidientragendem Hymenium ausgekleidet; die Ausstoßung der Sporen findet durch ein apicales Loch statt. Häufig werden die Sporen, durch Schleim verbunden, in Form langer gewundener Ranken entleert (*Valsa*). Es kann nun ein und dieselbe Art mehrere Typen von Conidienfrüchten besitzen. Bei den höheren Pyrenomyceten kommen neben Hefeconidien häufig 1 oder 2 Arten von Conidienträgern und ebenso mehrere Arten von Pykniden neben den Schlauchfrüchten vor. Eine höchst eigentümliche Conidienbildung findet sich sehr selten (z. B. bei *Pyxidiophora*), indem die Conidien innerhalb einer büchsenartigen Zelle endogen gebildet werden, um durch einen halsförmigen Canal die Mutterzelle zu verlassen (vergl. bei den *Laboulbeniineae* die Bildung der Antherozoiden).

Anzahl und geographische Verbreitung. Die Zahl der bis jetzt bekannten *P.* beträgt gegen 10 000, aber jede neue Sammlung, die in unbekannteren Gegenden gemacht wird, erhöht die Zahl fortwährend. In der Jetztzeit dürften sie die weitaus artenreichste und in der Differenzierung im einzelnen am weitesten gehende Pilzgruppe sein. Dabei ist wohl zu berücksichtigen, dass die Schlauchfrüchte nicht immer vorhanden zu sein brauchen und bei manchen auch selten ausgebildet werden, während die Conidienfrüchte sich allenthalben finden. Gewiss gehört der allergrößte Teil der sogenannten *Fungi imperfecti* als Nebenfruchtformen zu *P.* Freilich ist nur von einem geringen Teil erst der Zusammenhang mit einer Schlauchform erwiesen. Der Nachweis dürfte auch in vielen Fällen schwer zu führen sein, da es wahrscheinlich ist, dass wie bei der *Sclerotinia Ledi* auch hier bei vielen Heteröcie der verschiedenen Fruchtformen herrscht.

Die *P.* sind überall verbreitet, wo Pflanzen oder tierische Abfallstoffe sich finden. Im allgemeinen sind diejenigen Formen, welche lebende B. in Form von Überzügen bekleiden, auf die wärmeren Gegenden beschränkt. Dagegen sind die saprophytisch auf Holz oder B. wohnenden Vertreter überall auf der Erde verbreitet, wenn auch bisher bei unserer mangelhaften Kenntnis aus den Tropen nur eine geringere Zahl bekannt geworden ist. Der Verbreitungsbezirk der parasitischen Arten ist natürlich durch das Vorkommen der Nährpflanze im allgemeinen beschränkt, ebenso auch von vielen Saprophyten, welche ganz bestimmte Substrate bevorzugen, indessen giebt es viele weniger wählerische Formen, die über die ganze Erde verbreitet sind, ohne Beschränkung auf eine bestimmte Unterlage.

Verwandtschaftliche Beziehungen. In Bezug auf die Umhüllung der Schläuche lässt sich bei den *P.* eine Reihe construieren, deren unterste Glieder geschlossene Gehäuse haben, während die Hüllen der höheren Formen sich mit einem bestimmt differenzierten Loch öffnen. Bei den *Lophiostomataceae* springt das Gehäuse mit einer spaltenförmigen Öffnung auf. Wir haben hier also eine gewisse Ähnlichkeit mit den *Hysteriineae* (z. B. *Robergea*). Es lässt sich also das eine constatieren, dass sich die zuerst geschlossenen Fruchtkörper in solche differenzieren, die sich am Scheitel öffnen und endlich bei immer größer werdender Öffnung das bilden, was bei den Discomyceten das Apothecium ist. Die Verwandtschaft der Discomyceten mit den *P.* unter Vermittelung der *Hysteriineae* lässt sich daher wohl mit Sicherheit behaupten. Nach unten hin nun finden die *Perisporiales* ihren nächsten Anschluss bei den *Plectascineae*, von denen sie sich durch den bestimmt umgrenzten Ort der Schlauchbildung unterscheiden. Bei dieser Gruppe sind noch Formen enthalten (*Gymnoascus*), bei denen die Hüllenbildung eine sehr rudimentäre und unvollständige ist. Das lässt mit Sicherheit auf eine Abstammung von hüllenlosen Formen schließen. Der Gang der Differenzierung der Fruchtkörper ist also wohl klar, dagegen lässt sich nun nicht im einzelnen zeigen, wie die verschiedenen Abteilungen der *P.* unter

sich und mit den erwähnten benachbarten Gruppen verwandt sind. Eine bessere systematische Kenntnis der Gattungen und vor allen Dingen entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen werden später auch hier einige Klarheit schaffen.

Nutzen und Schaden. Der Nutzen, den die *P.* stiften, ist außerordentlich groß. Sie sind es hauptsächlich, welche pflanzliche und tierische Abfallstoffe zuerst angreifen und dem Zerfall zu Humus entgegenführen. Ein weiterer Nutzen kommt kaum in Betracht, höchstens wäre noch das als Arzneimittel gebrauchte Sclerotium von *Claviceps* zu erwähnen.

Ebenso sind die Schädigungen, die manche Arten indirect dem Menschen zufügen, sehr groß. Viele Arten befallen lebende Äste oder B. und töten die Organe in kurzer Zeit ab. Der Forstwirtschaft wird dadurch ein bedeutender Schaden zugefügt (*Nectria*-Arten, *Rosellinia*-Arten, *Cucurbitaria*, *Aglaospora* etc.). Gefährliche Blattkrankheiten der Obstbäume werden durch *Plowrightia morbosa* und *Gnomonia erythrostoma* u. a. erzeugt. *Claviceps purpurea* ruft, wenn das Mehl stark mit den Sclerotien verunreinigt ist, heftige Vergiftungserscheinungen hervor. Fast jede Culturpflanze besitzt einen oder mehrere Parasiten, die unter besonders günstigen Umständen epidemische Krankheiten erzeugen, die sich sehr schnell weiter verbreiten und großen Schaden verursachen.

Einteilung der Familie*). Die Ordnung wird nach der Ausbildung der Fruchtkörperhülle in 4 Unterordnungen eingeteilt.

A. Gehäuse kugelig geschlossen bleibend oder aber nur in der oberen Hälfte ausgebildet und dann sich meist mit einem Loch öffnend . . . . . **I. Perisporiales.**
B. Gehäuse kugelig oder ellipsoidisch, mit differenzierter Mündung.
  a. Gehäuse weich, lebhaft gefärbt oder farblos, seltener bräunlich, niemals schwarz und hart . . . . . **II. Hypocreales.**
  b. Gehäuse entweder fehlend oder hart, dunkel gefärbt.
    α. Fruchtkörper ohne Gehäuse, in einem Stroma gebildet . . **III. Dothideales.**
    β. Fruchtkörper mit deutlich differenziertem, lederigem, hartem oder kohligem Gehäuse, mit oder ohne Stroma . . . . . **IV. Sphaeriales.**

Perisporiales

von

G. Lindau.

Mit 54 Einzelbildern in 7 Figuren.

(Gedruckt im Januar 1897.)

Wichtigste Litteratur. Saccardo, Sylloge Fungorum. Bd. I, II, IX, XI. — G. Winter in Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 1. Bd. 2. Abt. Leipzig 1887. — J. Schroeter in Kryptogamenflora von Schlesien. Bd. 3. 2. Lief. Breslau 1893.

---

*) Schröter hatte die Absicht, die Familie der *Laboulbeniaceae*, wie es bisher immer geschah, der Ordnung der *P.* einzureihen. Nachdem nun aber durch die Thaxter'sche Monographie die Organisation der Laboulbeniaceen klar gelegt ist, wird es notwendig, eine besondere Ordnung aus ihnen zu machen. Als Unterschied von den *P.* würde das Vorhandensein von weiblichen und männlichen Organen nach dem Typus der Florideen anzugeben sein (vergl. dazu die Einleitung zu den *Laboulbeniineae*).

Erysibaceae: Léveillé in Ann. des scienc. nat. 3. sér. XV. 1851. — L. R. Tulasne et C. Tulasne, Selecta Fungorum Carpologia. Tom. I. Paris 1861. — Dieselben in Ann. des scienc. nat. 4. sér. I. 1853. — A. de Bary, Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze III. Frankfurt a. M. 1870. — Harper, in Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1895.

Perisporiaceae: W. Zopf, Die Conidienfrüchte von Fumago in Nova Acta. XL. 1878 — F. Neger, Über *Antennaria scoriadea* im Centralbl. f. Bact. u. Par. 2. Abt. I. 1895. —

Merkmale. Mycel fädig, mit Scheidewänden versehen, oberflächlich, hyalin oder dunkel gefärbt, seltener ein Stroma bildend. Fruchtkörper immer oberflächlich, frei stehend oder im Mycel sitzend oder am Stroma ansitzend, kugelig oder eiförmig oder seltener cylindrisch-keulig, oder flach schildförmig, ohne Mündung oder mit scheitelständiger centraler Öffnung, meist aber an der Spitze unregelmäßig zerfallend. Gehäuse dünn, häutig, zerbrechlich, seltener kohlig, kahl oder mit Anhängseln verschiedenartiger Gestalt bekleidet, dunkel gefärbt, entweder allseitig ausgebildet oder nur die obere Hälfte differenziert. Schläuche kugelig, eiförmig oder länglich, in Ein- oder Vielzahl im Fruchtkörper. Sporen sehr verschiedenartig gestaltet. Paraphysen fehlend oder seltener vorhanden.

Vegetationsorgane. In den meisten Fällen findet sich ein reich entwickeltes oberflächliches Luftmycel vor, das nur locker verflochten ist. Seine Farbe ist bei den *Erysibaceae* weiß, bei den übrigen Familien braun oder schwarz. Bei den *Erysibaceae*, welche Parasiten auf lebenden Pflanzenteilen sind, ernährt sich das Mycel durch Haustorien, welche in die Epidermiszellen hineinwachsen. Dieselben sind entweder einfach sackförmig oder verzweigt. Von den übrigen Familien sind derartige Organe bis jetzt noch nicht bekannt geworden. Bei den Rußtaupilzen *Apiosporium* sitzt das Mycel in Form eines schwarzen, abwischbaren Überzuges auf den B., dringt aber, solange dieselben am Leben sind, nicht in das Gewebe ein. Das geschieht erst, wenn das B. durch die Entziehung von Licht und Luft durch den Pilz abgestorben ist. Ursprünglich ernährt sich der Pilz von den süßen Abscheidungen der Blattläuse, die in Form lackartiger Überzüge sich häufig auf den B. finden. Wie die Ernährung der tropischen, B. bewohnenden Arten vor sich geht, harrt noch der Aufklärung.

Bei wenigen Formen (z. B. *Lasiobotrys*) verflechten sich die Fäden enger und bilden eine Art von oberflächlichem Stroma, an dem die Fruchtkörper sitzen.

Fortpflanzung. Die Schlauchform tritt in Gestalt von Perithecien auf, welche unmittelbar am Mycel gebildet werden. Ihre Gestalt nähert sich mehr oder weniger der Kugelform, nur selten finden sich eiförmige oder keulenförmige Fruchtkörper. Das Öffnen geschieht bei den *Erysibaceae* und *Perisporiaceae* durch Verwittern des oberen Teiles des Gehäuses, bei den *Microthyriaceae* tritt dagegen bereits ein Loch auf.

Während bei den ersten beiden Familien die Gehäuse allseitig gleichmäßig ausgebildet sind, ist bei den *Microthyriaceae* nur der obere Teil typisch gestaltet und zwar in Form eines flachen Schildes, das aus radiär strahligen Hyphenzellen zusammengesetzt ist. Dieser letztere Bau ist noch wenig bekannt und bedarf genauerer Untersuchung.

Über die Entwickelung der Fruchtkörper ist nur von den *Erysibaceae* etwas bekannt geworden (vergl. dazu bei *Sphaerotheca*). Es ist noch nicht sicher gestellt, wie die Vereinigung der Kerne (?) der beiden differenten Zellen aufzufassen ist.

Im Fruchtkörper befinden sich die Schläuche und in manchen Fällen auch Paraphysen. Die ersteren entstehen am Grunde des Gehäuses und sind deshalb büschelig vereinigt am Grund, im Gegensatz zu den äußerlich sehr ähnlichen Fruchtkörpern der *Plectascineae*. Bei mehreren Gattungen sind nur wenige Schläuche, oft sogar nur einer, im Fruchtkörper, ein Verhalten, das sonst sehr selten ist.

Neben dieser Hauptfruchtform sind für einige Gattungen Nebenfruchtformen bekannt geworden. So besitzen die *Erysibaceae* Conidien aus der Gattung *Oidium*. Bei den Rußtaupilzen kommt ein sehr weitgehender Pleomorphismus zur Beobachtung. Während die Schlauchform nur sehr selten auftritt, finden sich viel häufiger am Mycel gemmenartige

Zellen mit dicker Wandung. Diese können sich teilen und bilden dann *Coniothecium*-artige Sporenklumpen. Daneben kommen einfache Conidienträger vor, welche sich zu Coremien vereinigen können. Endlich können die Conidienträger in besondere Behälter eingeschlossen werden, Pykniden. Hier unterscheidet man nach der Sporengröße und -form mehrere Pyknidenarten.

Anzahl und geographische Verbreitung. Die Anzahl der bisher sicher bekannten Formen beträgt gegen 600, eine Zahl die sich bedeutend vermehren wird, wenn die tropischen Arten näher bekannt sein werden. — Die *Erysibaceae* sind hauptsächlich Bewohner der gemäßigten Gegenden, ebenso diejenigen *Perisporiaceae*, welche auf Abfallstoffen beobachtet wurden. Dagegen sind die allermeisten blattbewohnenden *Perisporiaceae* und *Microthyriaceae* bisher nur aus den Tropen bekannt geworden.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die *P.* erscheinen mit den *Sphaeriales* eng verknüpft, mit Ausnahme der *Microthyriaceae*, welche ein ganz besonders ausgebildetes Gehäuse haben, das sonst nicht vorkommt. Es sind deshalb die beiden ersten Familien von der dritten weit getrennt. Die *Microthyriaceae* dürften ihren Anschluss bei den *Phacidiineae* haben, bei denen die stromaartige Decke des Hymeniums lappig aufspringt, während bei den *Microthyriaceae* ein deutliches kreisrundes Loch vorhanden ist.

Dagegen unterscheiden sich *Erysibaceae* und *Perisporiaceae* nur durch den Mangel einer Öffnung von den *Sphaeriales*. Jaczewski hat deshalb die Gruppe ganz aufgelöst und die einzelnen Gattungen bei den entsprechenden Familien der *Sphaeriales* untergebracht, ein Verfahren, das noch verfrüht erscheint. Vorläufig müssen wir daran festhalten, dass die *Perisporiales* eine Verbindungsgruppe zwischen *Plectascineae* mit den eigentlichen Pyrenomyceten darstellen. Dass sich in der Systematik dieser Formen vieles ändern wird, sobald die Arten genauer untersucht sind und ihre Entwickelungsgeschichte festgelegt ist, erscheint wohl zweifellos.

Nutzen und Schaden der *P.* ist bisher nur bei wenigen Formen hervorgetreten. Von directem Nutzen dieser Pilze kann man kaum sprechen, dagegen wird durch die parasitischen Formen der *Erysibaceae* häufig großer Schade angestiftet. Ein Teil dieser Pilze befällt nämlich die B. und jungen Triebe vieler im Großen angebauten Pflanzen, z. B. Rosen, Futterleguminosen etc., und tötet dieselben ab, damit die Ernte gefährdend.

Einteilung der Unterordnung. Für die Einteilung der *P.* in Familien werden hauptsächlich die Merkmale der Fruchtkörper und des Mycels herangezogen. Die ersten beiden Familien besitzen Fruchtkörper, die typisch mündungslos sind, während die 3. Familie am Scheitel eine deutliche Öffnung erkennen lässt. Ferner besitzen die *Microthyriaceae* Fruchtkörper, welche nur in der oberen Hälfte ein typisch ausgebildetes Gehäuse zeigen. Indessen lässt sich auf dieses Merkmal vorläufig noch nicht viel geben, da erst wenige Gattungen auf diesen Bau hin geprüft wurden. Die Unterschiede der *Erysibaceae* und *Perisporiaceae* liegen hauptsächlich in der Farbe des Luftmycels (bei jenen weiß, bei diesen dunkel) und in dem Bau des Gehäuses, das bei den *Erysibaceae* mit Anhängseln versehen ist. Daneben kommt noch in Betracht, dass bei den *Erysibaceae*, soweit überhaupt Nebenfruchtformen bekannt sind, ausschließlich Arten der Gattung *Oidium* vorkommen, was bei den *Perisporiaceae* nicht der Fall ist.

Schroeter teilt diese beiden Familien so ab, dass bei den *Erysibaceae* stets ein Luftmycel oder ein dünnes Stroma vorhanden sein soll, während dies alles bei den *Perisporiaceae* fehlt. Mir scheint, als ob bei der Saccardo'schen Abgrenzung, die hier angenommen ist, der einheitliche Charakter beider Familien besser gewahrt wird, der verloren geht, wenn Schroeter's Einteilungsprincip zu Grunde gelegt wird.

A. Fruchtkörper ± kugelig, mündungslos oder am Scheitel unregelmäßig zerfallend, mit allseitig ausgebildetem Gehäuse.
   a. Luftmycel weiß, Fruchtkörper mit Anhängsel, Nebenfruchtformen der Gattung *Oidium* angehörig . . . . . I. Erysibaceae.

b. Luftmycel 0 oder dunkelfarbig, Fruchtkörper ohne Anhängsel, Nebenfruchtformen nicht *Oidium* . . . . . **II. Perisporiaceae.**

B. Fruchtkörper schildförmig, flach, am Scheitel mit runder Öffnung, mit nur oberseits ausgebildetem Gehäuse . . . . . **III. Microthyriaceae.**

I. Erysibaceae.

Luftmycel schimmelartig, weiß, oberflächlich. Fruchtkörper in demselben sitzend, mehr oder weniger regelmäßig kugelig, mit geraden unverzweigten oder mannigfach geteilten Anhängseln versehen, die oft mycelartig sind und mit dem Luftmycel sich verflechten, sehr selten ohne Anhängsel (*Erysibella*). Gehäuse dünn häutig. Schläuche entweder einzeln im Fruchtkörper befindlich oder in geringer Zahl büschelig stehend, 2—8sporig. Sporen meist einzellig, hyalin. Paraphysen 0. — Parasiten auf lebenden B oder jungen Pflanzenteilen, dieselben mit dem weißen Luftmycel, in dem die punktförmigen, dunkel gefärbten Fruchtkörper sitzen, ganz überziehend. Als Conidienform ist fast bei allen *Oidium* beobachtet, kettenförmig zusammenhängende, rundliche oder ovale Conidien, die auf einem aufrechten, einfachen Träger am Mycel entstehen.

A. Fruchtkörper nur einen Schlauch enthaltend.
  a. Anhängsel einfach, fädig, am Ende ungeteilt . . . . . **1. Sphaerotheca.**
  b. Anhängsel am Ende wiederholt dichotom verzweigt . . . . . **2. Podosphaera.**

B. Fruchtkörper mehrere Schläuche enthaltend.
  a. Sporen 1zellig.
    α. Fruchtkörper mit Anhängseln.
      I. Anhängsel am Grunde oft angeschwollen, niemals aber zu einer Platte erweitert.
        1. Anhängsel an der Spitze nicht oder nur wenig und unregelmäßig eingerollt.
          ╳ Anhängsel einfach oder nur unregelmäßig verzweigt.
            § Anhängsel mycelartig, ungeteilt oder nur wenig unregelmäßig verzweigt **3. Erysibe.**
            §§ Anhängsel starr, borstenartig, strahlig abstehend, zahlreich **4. Pleochaeta.**
          ╳╳ Anhängsel mehrfach dichotom an der Spitze verzweigt **5. Microsphaera.**
        2. Anhängsel an der Spitze mehr oder weniger spiralig eingerollt **6. Uncinula.**
      II. Anhängsel am Grunde zu einer Platte ausgezogen . . . . **7. Phyllactinia.**
    β. Fruchtkörper ohne Anhängsel, im Mycel sitzend . . . . . **8. Erysibella.**
  b. Sporen mauerförmig geteilt . . . . . **9. Saccardia.**

1. **Sphaerotheca** Lév. Oberflächliches Luftmycel einen weißen Überzug auf den B. bildend, niederliegend, kleine, einfache, sackförmige Haustorien in die Epidermiszellen entsendend. Fruchtkörper kugelig, sehr klein. Gehäuse dunkelfarbig, nur aus wenigen, flachen Zellen bestehend, mit langen, einfachen, selten unregelmäßig verzweigten Anhängseln. Schläuche meistens nur einzeln im Fruchtkörper, kugelig oder eiförmig, kurz gestielt, 8- oder 4sporig. Sporen ellipsoidisch, hyalin, 1zellig. — Parasitisch auf B. verschiedener Phanerogamen. Die Conidien bilden kettenförmig zusammenhängende Verbände (Gattung *Oidium*). Conidienträger aufrecht, einfach, dicht neben einander stehend; Conidien hyalin, ellipsoidisch, durch Abplattung an den Berührungsstellen in der Kette tonnenförmig.

Etwa 14 Arten. Sehr häufig in der nördlich gemäßigten Zone ist der Hopfenmehltau, *S. Humuli* (DC.) Schröt., (*S. Castagnei* Lév.) (Fig. 228 *A—C*). Er ist nicht blos auf Hopfen zu finden, sondern auch auf Compositen, Rosaceen, Scrophulariaceen etc. Das Mycel überzieht die B. der befallenen Pfl. als weißer Überzug, in dem die kleinen, fast schwarzen Fruchtkörper sitzen. Die Anhängsel sind zum kleineren Teil aufrecht, zum größeren niederliegend, braun und unverzweigt. Als Conidienfrucht gehört hierher *Oidium erysiphoides* Fr. Die Entwickelungsgeschichte des Fruchtkörpers ist bei dieser Art von De Bary studiert worden, dessen Angaben in neuester Zeit Harper vervollständigt und berichtigt hat. Daraus geht hervor, dass der Fruchtkörper aus 2 seitlichen Mycelzweigen entsteht. Der als Oogonium bezeichnete Zweig tritt mit der Antheridialzelle am anderen Zweige in offene Communication, so dass die Vereinigung der Kerne ?, stattfinden kann. Gleichzeitig sprossen aus der

Stielzelle des Oogons die Hüllfäden hervor (Fig. 228 *C*). Auf die weiteren Teilungen des Oogons und auf das Verhalten der Zellkerne kann hier nicht näher eingegangen werden (vergl. dazu Harper, Ber. der Deutsch. Bot. Ges. 1895). Auf Hopfen richtet der Pilz häufig großen Schaden an, wenn das Mycel die jungen Fruchtzäpfchen überzieht und deformiert. Eine fast ebenso weit verbreitete Art ist *S. pannosa* (Wallr.) Lév. Das Mycel bildet auf den befallenen Pfl. dicke weiße, später graue Polster, an dem zahlreiche unfruchtbare, borstenförmige, bogig aufsteigende Äste sich befinden. Die Fruchtkörper sind dem Mycel eingesenkt und tragen lange, mit den Mycelhyphen verwebte Anhängsel. Als Conidienfrucht gehört hierher *Oidium leucoconium* Desm. Der Pilz ist ein gefährlicher Feind der Rosenculturen, indem er die jüngeren Teile der Rosenstöcke befällt und zum Absterben bringt. Als Bekämpfungsmittel wird gewöhnlich pulverisierter Schwefel verwendet, auch Bordeauxbrühe soll gute Dienste thun. *S. Epilobii* (Link) Sacc. befällt *Epilobium*-Arten in Deutschland. *S. gigantasca* (Thüm. et Sorok.) Schröt. auf *Euphorbia*-Arten in Deutschland und Russland. *S. Niesslii* Thüm. auf *Sorbus Aria* in Niederösterreich. *S. Drabae* Juel auf *Draba hirta* in Norwegen. *S. Mors-uvae* (Schwein.) Berk. et Curt. an *Ribes*-Beeren in Nordamerika.

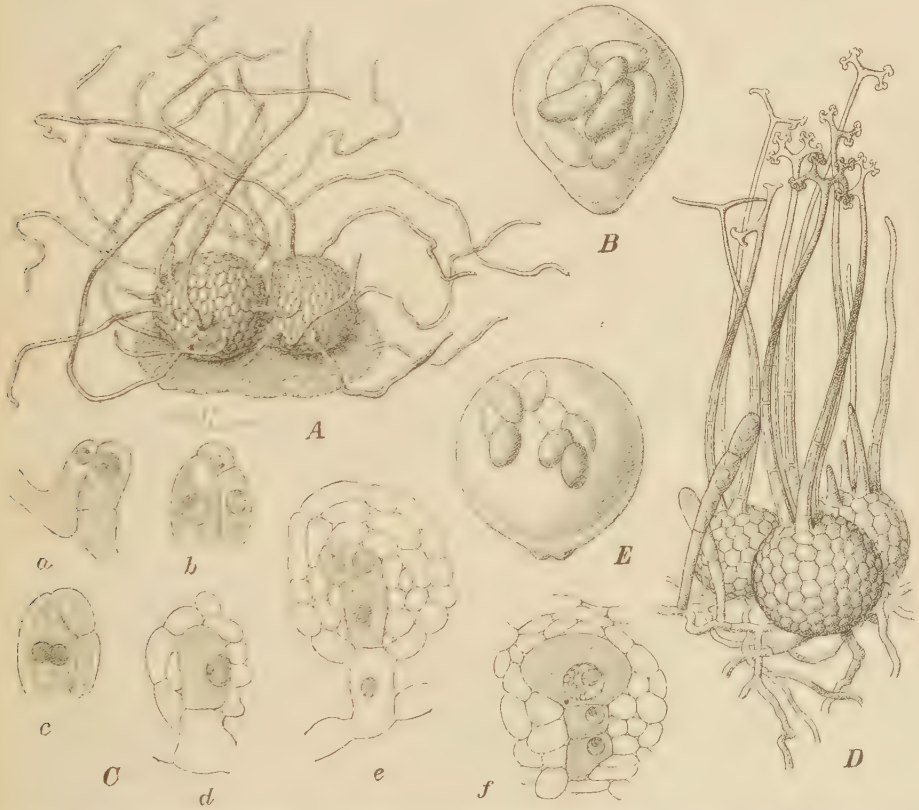


Fig. 228. *A—C Sphaerotheca Humuli* (DC.) Schrot. *A* einige Fruchtkörper des Pilzes (ca. 175/1); *B* Schlauch (380/1); *C* verschiedene Stadien der Entwickelung des Fruchtkörpers, *a* jüngstes Stadium, *b* Abteilung der Antheridialzelle, *c* Vereinigung der Kerne, *d* beginnende Hüllenbildung, *e* weiter entwickelter Fruchtkörper mit Ascogon, *f* junger Ascus mit 2 Ascogonzellen (stark vergr.). — *D, E Podosphaera tridactyla* (Wallr.) De Bary. *D* Fruchtkörper mit Conidienträgern (ca. 175/1); *E* Schlauch (380/1). (*A, B, D, E* nach Tulasne; *C* nach Harper.)

2. **Podosphaera** Kunze. Luftmycel ähnlich wie bei *Sphaerotheca*, Haustorien ohne Anhängsel. Fruchtkörper im oberen Teil mit aufrechten Anhängseln besetzt, die an der Spitze mehrfach regelmäßig dichotom verzweigt sind. Alles übrige wie bei *Sphaerotheca*.

7 Arten, davon 3 in Deutschland. *P. tridactyla* (Wallr.) de Bary auf den B. von *Prunus*- und *Pirus*-Arten in Europa und Nordamerika. Die kastanienbraunen Fruchtkörper besitzen an der Spitze 3—7 braune, mehrmals gabelig geteilte Anhängsel (Fig. 228 *D, E*). Der Pilz

kann bei massenhaftem Auftreten schädlich werden. *P. myrtillina* Kunze auf den B. von *Vaccinium*-Arten in Europa. *P. Oxyacanthae* (DC.) De Bary auf den B. von *Crataegus*-Arten in Europa. *P. biuncinata* Cke. et Peck auf den B. von *Hamamelis virginiana* in Nordamerika.

3. **Erysibe** Hedw. (*Alphitomorpha* Wallr. pr. p., *Erysiphe* Link). Oberflächliches Luftmycel gewöhnlich reichlich entwickelt, weiß. Haustorien einfach oder mit Anhängseln. Fruchtkörper kugelig oder etwas eingedrückt, Anhängsel einfach oder wenig

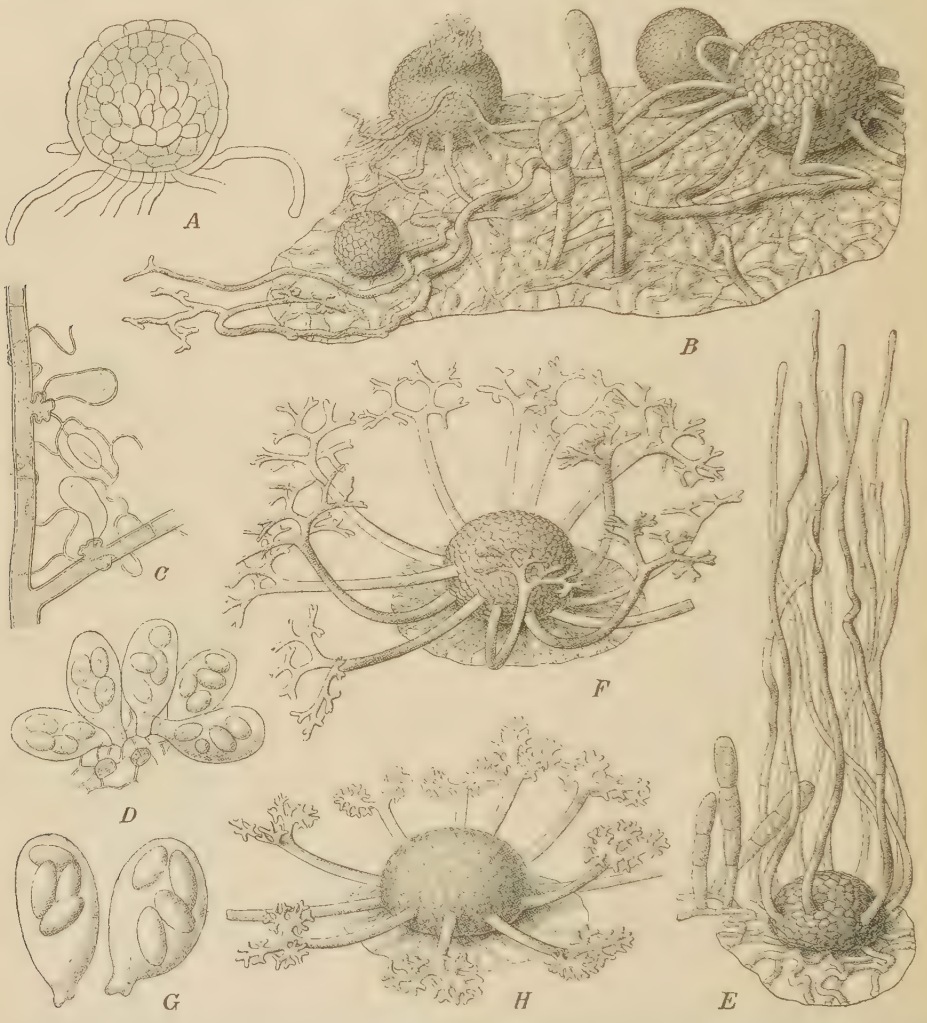


Fig. 229. *A, B Erysibe communis* (Wallr.) Link. *A* junger Fruchtkörper mit Ascogon, im Querschnitt (400/1); *B* Fruchtkörper und Conidien (ca. 175/1). — *C, D E. Heraclei* DC. *C* Haustorien (400/1); *D* Schläuche (200/1). — *E E. Astragali* DC., Fruchtkörper mit Conidienträger (ca. 175/1). — *F, G Microsphaera Berberidis* (DC.) Lév. *F* Fruchtkörper (ca. 175/1); *G* Schläuche (380/1). — *H M. Alni* (DC.) Wint., Fruchtkörper (200/1). (*A, C, D* nach De Bary; das übrige nach Tulasne.)

und unregelmäßig verzweigt. Schläuche zu mehreren im Fruchtkörper, ellipsoidisch oder birnförmig, 2—8sporig. Sporen ellipsoidisch, hyalin, 1zellig. — Parasiten auf Phanerogamen. Conidien wie bei *Sphaerotheca*.

Wohl höchstens 20 gute Arten, wozu auch eine Reihe unsicherer Formen kommen. Etwa 12 Arten sind für Deutschland bekannt geworden.

Sect. I. *Rhizocladia* de Bary. Anhängsel der Fruchtkörper sämtlich oder die meisten am Grunde entspringend, rhizoidenartig, mit dem Mycel verwebt; seltener auch am oberen Teil des Fruchtkörpers einige Anhängsel. *E. communis**) (Wallr.) Link mit gelappten Haustorien und vielen, bräunlichen, ungeteilten oder wenig verzweigten, mit dem Mycel verwebten Anhängseln (Fig. 229 *A*, *B*). Eine sehr häufige, fast kosmopolitische Art, welche B. und junge Triebe der allerverschiedensten Nährpfl. bedeckt, z. B. von Ranunculaceen, Leguminosen, Polygonaceen, Compositen, Scrophulariaceen etc. *E. Pisi* DC. (*E. Martii* Lév.) besitzt ebenfalls gelappte Haustorien, aber farblose, mit dem Mycel verwebte Anhängsel am Fruchtkörper. Häufig auf B. und Stengeln verschiedener Phanerogamen, hauptsächlich von Leguminosen, in der nördlich gemäßigten Zone. Der Pilz kann, wenn er die als Futterkräuter dienenden Leguminosen befällt, sehr schädlich für die Landwirtschaft werden; auch auf das Vieh, das derartiges Futter genießt, soll er schädigende Wirkung ausüben. *E. Galeopsidis* DC. auf Labiaten in Europa. Die Sporen dieses Pilzes werden erst im folgenden Frühjahr reif. *E. Cichoriacearum* DC. besitzt ungelappte Haustorien und zahlreiche, gebräunte, ungeteilte oder wenig verzweigte Anhängsel. Die Art ist in der nördlich gemäßigten Zone namentlich auf Compositen und Borraginaceen häufig, kommt aber auch auf Vertretern anderer Familien vor. *E. Heraclei* DC. (*E. Umbelliferarum* De Bary) auf Umbelliferen in ganz Europa nicht selten (Fig. 229 *C*, *D*). *E. graminis* DC. besitzt an den dicken, filzigen Mycelpolstern borstenförmige sterile Zweige; die Anhängsel sind bräunlich, im Filz verwoben. Sporen erst nach einer Ruheperiode an der abgestorbenen Pflanze reifend. Die Conidienform ist *Oidium monilioides* Link. Fast kosmopolitisch auf verschiedenen Gräsern, auch Brotgräsern, z. B. Weizen. Bei massenhaftem Auftreten wirkt der Pilz in den Getreidefeldern sehr schädigend. Bestäuben mit Schwefelblüte vernichtet ihn. *E. densa* Berk. auf B. von *Aristotelia* auf Neuseeland.

Sect. II. *Trichocladia* De Bary. Anhängsel der Fruchtkörper in der Mitte derselben entspringend, aufrecht, wenig oder nicht verzweigt, länger als der Fruchtkörper, denselben später schopfartig einhüllend. *E. tortilis* (Wallr.) Link besitzt braune gewundene, den Fruchtkörper 5mal an Länge übertreffende Anhängsel; auf den B. von *Cornus sanguinea* in Europa. *E. Astragali* DC. auf *Astragalus*-Arten in Europa und Nordamerika; die Anhängsel sind fast farblos (Fig. 229 *E*).

4. **Pleochaeta** Sacc. et Speg. Fruchtkörper dem Luftmycel eingesenkt, kugelig, etwas eingedrückt, mit sehr vielen, strahlig abstehenden, einfachen, geraden, hyalinen Anhängseln. Schläuche zu mehreren im Fruchtkörper, keulig, 2sporig. Sporen ellipsoidisch, einzellig, fast hyalin.

1 in Nord- und Südamerika auf den B. von *Celtis* vorkommende Art, *P. Curtisii* Sacc. et Speg.

5. **Microsphaera** Lév. (*Calocladia* Lév. Wie *Podosphaera*, aber mehrere Schläuche im Fruchtkörper. Anhängsel von der Mitte bis zur Spitze des Fruchtkörpers entspringend, aufrecht oder strahlig abstehend und niederliegend, an der Spitze mehrfach dichotom verzweigt, die kurzen Endäste zu einer Platte ausgebreitet. — Conidienträger ebenfalls der Gattung *Oidium* angehörend.

Über 30 Arten, davon 8 in Deutschland. *M. Berberidis* (DC.) Lév. mit 5—15 fast farblosen, sehr langen, an der Spitze etwa 4mal fast rechtwinkelig dichotom verzweigten Anhängseln. Auf den B. der Berberitze in Europa weit verbreitet (Fig. 229 *F*, *G*). *M. Grossulariae* (Wallr.) Lév. besitzt nur 3mal geteilte Anhängsel, deren Endästchen mit 2 parallelen Zähnchen versehen sind; auf den B. der Stachelbeere in der nördlich gemäßigten Zone. *M. Evonymi* (DC.) Sacc. mit sehr langen, etwa 4mal, sehr weitläufig dichotom verästelten Anhängseln, deren stumpfe Endästchen etwas angeschwollen und gekrümmt sind. Auf den B. von *Evonymus europaeus* in Europa weit verbreitet. Bei *M. Alni* (DC.) Wint. bilden die 4—5mal dichotom geteilten Anhängsel mit ihren dichten Verzweigungen eine Platte (Fig. 229 *H*). Auf B. verschiedener Bäume z. B. von *Alnus*, *Betula*, *Rhamnus* etc. in Europa und Nordamerika. *M. Bresadolae* (Quél.) Bres. auf den Bl. von *Arrhenia Auriscalpium* in Südtirol. Eine größere Zahl von Arten findet sich in Nordamerika, so z. B. *M. semitonsa* Berk. et Curt. auf B. von *Cephalanthus*, *M. pulchra* Cke. et Peck auf B. von *Cornus alternifolia* etc.

---

*) Schröter nennt die Art mit dem ältesten Namen *E. Polygoni* (DC.) Schröt. Dieser Name ist durchaus nicht bezeichnend, und es scheint mir daher besser, den gebräuchlichen Namen *E. communis* weiter zu benutzen und keine Änderung eintreten zu lassen.

6. **Uncinula** Lév. Haustorien gelappt. Fruchtkörper mit einfachen oder 2—3gabeligen, spitzen, an den Enden mehr oder weniger spiralig eingerollten Anhängseln. Schläuche zu mehreren im Fruchtkörper, sehr kurz gestielt, mit 2—8 hyalinen, ellipsoidischen Sporen. Sonst wie *Microsphaera*.

Gegen 20 Arten, davon 5 in Deutschland. *U. Salicis* (DC.) Wint. auf den B. von *Salix* und *Populus* in der nördlich gemäßigten Zone. *U. clandestina* Biv. (*U. Bivonae* Lév.) auf B. von *Ulmus campestris* in Deutschland, Italien und Frankreich. *U. Aceris* (DC.) Sacc. auf *Acer*-Blättern in Europa und Algier (Fig. 230 *A*). *U. spiralis* Berk. et Curt. auf den B. von *Vitis* in Nordamerika. Zu dieser Art gehört ein *Oidium*, das in Amerika häufig auf den Weinb. auftritt. Identisch mit demselben hielt man den in Europa in den Weinbergen höchst schädlichen »Mehltau«, *Oidium Tuckeri* Berk. (Fig. 230 *B*). Zur Gewissheit ist diese Vermutung dadurch geworden, dass in neuester Zeit Prillieux und Couderc auf französischen Reben die Perithecien von *U. spiralis* in Zusammenhang mit dem *Oidium* fanden. Der Mehltau des Weinstockes oder Traubenschimmel hat sich seit seiner ersten Beobachtung in England im Jahre 1845 rapide über Europa verbreitet und bedeutenden Schaden angerichtet. Das hyaline Mycel entwickelt sich auf den B. und Beeren und bildet gelappte Haftscheiben, von denen

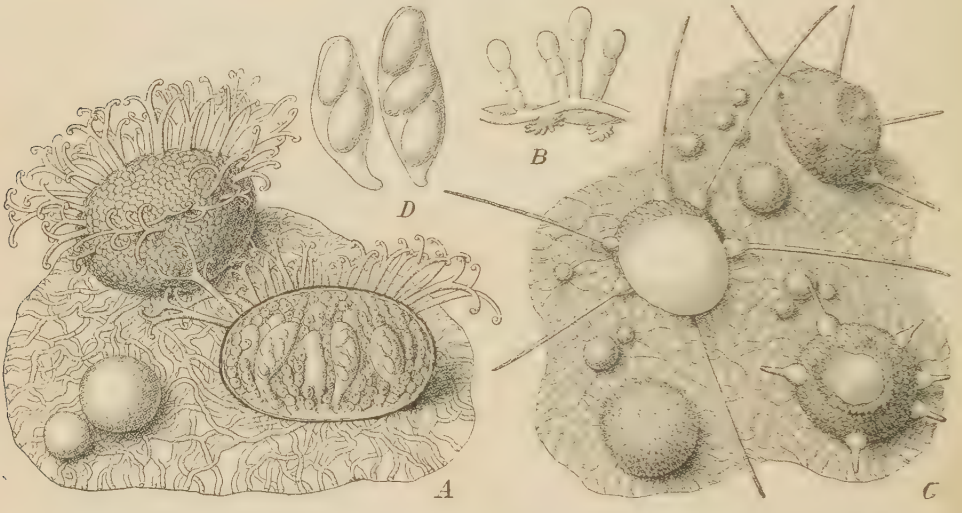


Fig. 230. *A Uncinula Aceris* (DC.) Sacc., Fruchtkörper, davon einer halbiert (ca. 40|1). — *B U. spiralis* Berk. et Curt., Conidienform (*Oidium Tuckeri*) (400|1). — *C*, *D Phyllactinia suffulta* (Rebent.) Sacc. *C* Fruchtkörper (ca. 65|1); *D* Schläuche (250|1). (*B* nach Frank; das übrige nach Tulasne.)

einfache, sackartige Haustorien in die Epidermisszellen eindringen. Wenn die befallenen Zellen abgestorben sind, so entstehen braune Flecke; die B. schrumpfen und trocknen ein, die Beeren werden rissig und verfaulen. Die Bekämpfung geschieht durch Schwefeln. Mehrere andere, aber seltene Arten sind auf Nordamerika beschränkt. *U. australis* Speg. auf Myrtaceenb. in Paraguay. *U. Delavayi* Pat. auf *Ailanthus*-B. in China.

7. **Phyllactinia** Lév. Luftmycel weit verbreitet, spinnwebartig. Fruchtkörper groß, kugelig, dann etwas niedergedrückt, an der Basis mit geraden, borstenförmigen, strahlig abstehenden, an der Ansatzstelle scheibig erweiterten Anhängseln. Sonst wie *Erysibe*.

2—3 sicher bekannte Arten, davon nur eine in Deutschland. *P. suffulta* (Rebent.) Sacc. kommt in der nördlich gemäßigten Zone auf den B. sehr vieler Laubbäume vor Fig. 230 *C*, *D*). *P. antarctica* Speg. an den B. von *Ribes magellanicum* in Patagonien.

8. **Erysibella** Peck. (*Erysiphella*). Wie *Erysibe*, aber die Fruchtkörper ohne alle Anhängsel, nur von Mycel umgeben.

1 Art, *E. aggregata* Peck, an den Früchten von *Alnus serrulata* in Nordamerika.

9. **Saccardia** Cooke. Luftmycel spinnwebartig, meist verschwindend. Fruchtkörper kugelig. Anhängsel fehlend oder mit dem Mycel verwebt. Schläuche zu mehreren im Fruchtkörper, kugelig-eiförmig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, mauerförmig geteilt.

5 Arten. *S. Martini* Ell. et Sacc. auf den B. von *Quercus laurifolia* in Florida. *S. ferruginea* Wint. an Myrtaceenb. in Brasilien. *S. atro-viridula* Rehm an B. von *Baccharis oblongifolia* in Ecuador.

II. Perisporiaceae.

Luftmycel oberflächlich, schwarz, fädig oder fehlend oder selten als festes Stroma ausgebildet. Fruchtkörper im Luftmycel oder am Stroma oberflächlich sitzend, schwarz, ± kugelig, seltener länglich, mündungslos oder am Scheitel unregelmäßig verwitternd oder sich lappig öffnend, ohne Anhängsel. Gehäuse meist häutig, seltener kohlig, brüchig. Schläuche büschelig stehend, meist langgestreckt. Sporen sehr verschieden gestaltet. Paraphysen 0, nur in den genannten Fällen vorhanden. — Entweder auf der Oberfläche von B. und jungen Pflanzenteilen oder auf faulende Pflanzenstoffe bewohnenden Pilzen. Nebenfruchtformen sind bisher nur von wenigen Gattungen beobachtet, Coremien, Coniothecien, Pykniden, alle diese Fruchtformen z. B. bei *Antennaria* und *Apiosporium*.

A. Sporen einzellig.
  a. Sporen nicht gekrümmt.
    α. Sporen hyalin . . . . . **1. Anixia.**
    β. Sporen bräunlich . . . . . **2. Orbicula.**
  b. Sporen gekrummt, spindelformig, grünlich . . . . . **3. Pseudomeliola.**
B. Sporen 2zellig.
  a. Sporen, wenigstens in der Jugend, mit Anhängseln versehen . . . **4. Zopfiella.**
  b. Sporen ohne Anhängsel.
    α. Fruchtkörper frei oder im Luftmycel sitzend.
      I. Sporen sich nicht vergrößernd nach der Reife.
        1. Sporen glatt.
          ╳ Luftmycel kräftig entwickelt . . . . . **5. Dimerosporium.**
          ╳╳ Luftmycel 0 oder nur aus wenigen Fasern bestehend.
            § Schläuche cylindrisch-keulig. Auf lebenden B. . . **6. Parodiella.**
            §§ Schläuche sackförmig, groß. Auf faulenden Stengeln . . . **7. Zopfia.**
        2. Sporen feinstachelig, in der Mitte eingeschnürt . . . . **8. Marchaliella.**
      II. Sporen sich unförmlich nach der Reife vergrößernd . . . . **9. Richonia.**
    β. Fruchtkörper am Rande eines behaarten Stromas stehend . . **10. Lasiobotrys.**
C. Sporen mehr als 2zellig.
  a. Luftmycel 0 oder nur dünne, meist verschwindende Überzüge bildend.
    α. Sporen quergeteilt.
      I. Sporen länglich bis cylindrisch, 4—8zellig.
        1. Sporen 4zellig. Auf faulenden Pflanzenstoffen und Mist . **11. Perisporium.**
        2. Sporen 4—8zellig. Auf lebenden B. . . . . **12. Schenckiella.**
      II. Sporen nadelförmig, in mehr als 4 Zellen geteilt. . . . . **13. Hyaloderma.**
    β. Sporen mauerförmig geteilt, braun . . . . . **14. Cleistotheca.**
  b. Luftmycel kräftig entwickelt, rußtauähnliche Überzüge bildend.
    α. Sporen hyalin . . . . . **15. Scorias.**
    β. Sporen braun.
      I. Fruchtkörper rundlich, sich unregelmäßig öffnend . . . . **16. Antennaria.**
      II. Fruchtkörper länglich keulig, am Scheitel sich lappig öffnend **17. Apiosporium.**

Zweifelhafte Gattungen.

Sporen einzellig . . . . . **Kickxella.**
Sporen 2zellig, schmetterlingsförmig . . . . . **Argynna.**
Sporen unbekannt . . . . . **Cystotheca.**

1. **Anixia** Hoffm. (*Mycogala* Rostaf.) Fruchtkörper oberflächlich frei sitzend, kahl oder am Grunde etwas behaart, nur mit Haftfasern auf der Unterlage befestigt, kugelig

oder etwas eingedrückt. Gehäuse dünn, brüchig, am Scheitel meist unregelmäßig zerfallend. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen kugelig, hyalin.

1 oder mehrere, noch wenig bekannte Arten. *A. parietina* (Schrad.) Lindau (*A. truncigena* Hoffm.) ist in Europa auf faulenden Substanzen, an feuchten Wänden etc. nicht selten (Fig. 231 *A, B*). Die Fruchtkörper sind schwarzbraun, bis 1 mm breit; die Sporenmasse ist schwefelgelb.

2. **Orbicula** Cooke. Fruchtkörper in einem oberflächlichen, schwarzen Mycel sitzend, fast kugelig, häutig. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen kugelig, einzellig, zuletzt bräunlich. Paraphysen vorhanden (?).

2 Arten auf Flechtenthallus. *O. tartaricola* (Nyl.) Cke. auf *Lecanora tartarea* in England.

3. **Pseudomeliola** Speg. Mycel oberflächlich, häutig, dünn, bald verschwindend. Fruchtkörper dicht stehend, kugelig, kohlig, mit Öffnung versehen. Schläuche ellipsoidisch-eiförmig, 8sporig. Sporen schmal spindelförmig, gekrümmt, grünlich. Paraphysen vorhanden.

3 Arten. *P. brasiliensis* Speg. auf den B. von *Araucaria brasiliensis* in Brasilien. *P. Seleriana* P. Henn. auf B. von *Struthanthus Selerorum* in Mexico.

4. **Zopfiella** Winter. Fruchtkörper kugelig, schwarz, lang behaart, mündungslos. Gehäuse häutig oder häutig-kohlig, aus schildförmigen Plättchen zusammengesetzt und in diese zerfallend. Schläuche ei- oder keulenförmig. Sporen länglich, 2zellig, braun, mit farblosem, cylindrischem, später verschwindendem Anhängsel.

Winter stellt 2 Arten hierzu. *Z. tabulata* (Zopf) Wint. (Fig. 231 *C, D*) auf Mist von Hasen, Kaninchen und Schafen. *Z. curvata* (Fuck.) Wint. an hohlen Eichenstämmen, tief in die Risse des Holzes eindringend; beide in Deutschland.

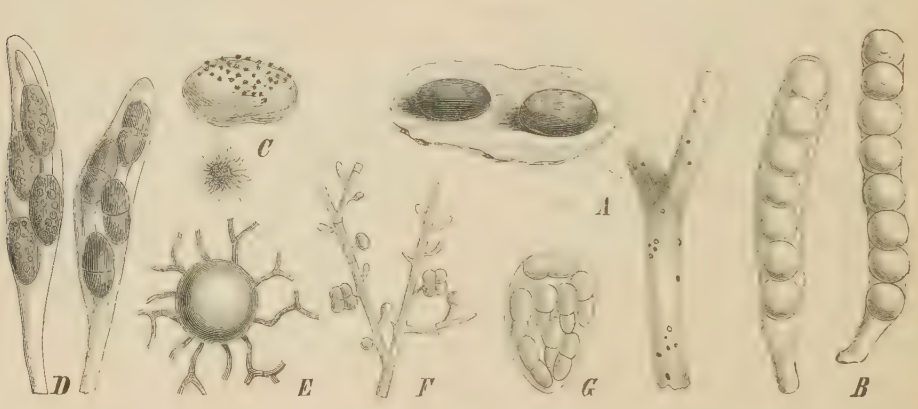


Fig. 231. *A, B Anixia parietina* (Schrad.) Lindau. *A* Fruchtkörper, nat. Gr. und einige vergr.; *B* Schläuche, stark vergr. — *C, D Zopfiella tabulata* (Zopf) Wint. *C* Kaninchenmist mit dem Pilz in nat. Gr., und ein Fruchtkörper vergr.; *D* Schläuche, stark vergr. — *E—G Dimerosporium pulchrum* Sacc. *E* Fruchtkörper, vergr.; *F* Conidienträger, stark vergr.; *G* Schlauch, stark vergr. (Alles nach Winter.)

5. **Dimerosporium** Fuck. Oberflächliches Mycel stets kräftig entwickelt, braun. Fruchtkörper kugelig, häutig oder häutig-kohlig. Schläuche kugelig bis eiförmig, 8sporig. Sporen 2zellig, hyalin oder braun. — Epiphytisch auf den B. von Phanerogamen. Conidien, soweit bekannt, seitlich an den Mycelästen gebildet, durch über Kreuz stehende Wände 4zellig, später durch weitere Teilungen vielzellig, schwarzbraun.

Über 60, den wärmeren Ländern angehörige Arten. *D. pulchrum* Sacc. (Fig. 231 *E—G*) mit schwarzbraunem, die B. rußtauartig überziehendem Mycel und hellbraunen Fruchtkörpern. Auf den B. von *Ligustrum*, *Cornus* etc. in Italien und der Schweiz. Der Conidienpilz ist *Sarcinella heterospora* Sacc. *D. oreophilum* Speg. auf B. von *Rhododendrum ferrugineum* in den Südalpen. *D. eriophilum* Wint. auf B. von *Quercus coccifera* in Portugal. *D. Akokantherae* P. Henn. auf B. von *Akokanthera Schimperi* in der Eritrea. *D. Englerianum* P. Henn. auf

Ericinella Mannii in Ostafrika. *D. Psilostomatis* (Thüm.) Sacc. auf B. von *Psilostoma ciliatum* in Südafrika. *D. verrucicolum* Wint. an B. von *Olea verrucosa* in Südafrika. *D. Fumago* (Niessl) Sacc. auf *Celastrus*-B. in Ostindien. *D. Gilgianum* P. Henn. auf *Retinodendron laurifolium* in Birma. *D. xylogenum* Ell. et Ev. auf faulendem Weidenholz in Louisiana. *D. Ulei* Wint. auf B. von Melastomataceen, *D. aeruginosum* Wint. auf *Mikania*-B. in Brasilien. In diesem Lande kommen noch zahlreiche andere Arten vor. *D. moniliferum* Pat. auf B. von *Gynoxis laurifolia* in Ecuador. *D. Ludwigianum* Sacc. auf *Lagenophora Billardieri* in Südaustralien. *D. excelsum* Cooke auf B. von *Knightia excelsa* in Neuseeland. *D. samoënse* P. Henn. an Menispermaceenb. auf den Samoainseln.

Fig. 232. *A—C Zopfia rhizophila* Rabenh. *A* Fruchtkörper im Längsschnitt, vergr.; *B* Schläuche, stark vergr.; *C* Spore, stark vergr. — *D—F Richonia variospora* Boud. *D* Fruchtkörper, nat. Gr. und einer vergr., im Längsschnitt; *E* Schläuche, stark vergr.; *F* Sporen in verschiedenen Stadien, stark vergr. — *G, H Lasiobotrys Lonicerae* Kunze. *G* Stroma mit Fruchtkörper, vergr.: *H* Schläuche (Sporen nach Jaczewski verbessert), stark vergr. *J—L Perisporium Kunzei* (Fuck.) Sacc. *J* Habitus des Pilzes, nat. Gr., und ein Fruchtkörper vergr.; *K* Schlauch, stark vergr.; *L* Spore, stark vergr. — *M—O Cleistotheca papyrophila* Zuk. *M* Fruchtkörper im Längsschnitt (200/1); *N* Conidienträger (800/1); *O* Schlauch (400/1). (*A—C, G—L* nach Winter; *D—F* nach Boudier; *M—O* nach Zukal.)

6. **Parodiella** Speg. Fruchtkörper oberflächlich, kugelig, an der Basis dem Blatte aufgewachsen, ohne Mündung. Schläuche cylindrisch-keulig, 8sporig. Sporen länglich, 2zellig, dunkel gefärbt. Paraphysen vorhanden. — Auf B. sitzende Pilze, deren Fruchtkörper meist auf verfärbten Flecken einzeln oder dicht gedrängt stehen.

16 Arten, die fast ausschließlich den Tropen angehören. *P. perisporioides* (Berk. et Curt.) Speg. an B. von Leguminosen in Amerika, Ostindien und Südafrika. *P. rigida* Ell. et Ev. an abgestorbenen Nadeln von *Pinus rigida* in Nordamerika. *P. caespitosa* Wint. auf Compositenb. in Brasilien. *P. Pseudopeziza* Pat. an *Vaccinium*-B. in Ecuador. *P. Schimperi* P. Henn. an B. von *Rhynchosia* und *Vigna* in der Eritrea. *P. sphaerotheca* Pat. auf Compositenb. in Tonkin. *P. Banksiae* Sacc. et Bizz. auf B. von *Banksia marginata* in Australien.

7. **Zopfia** Rabenh. Fruchtkörper oberflächlich, niedergedrückt-kugelig, mit wenigen Fasern bedeckt, schwarz, an der Spitze unregelmäßig aufreißend. Schläuche sackförmig, groß, kurz gestielt, 4—8sporig. Sporen länglich, beidendig kurz zugespitzt, 2zellig, schwarzbraun.

1 nur einmal in Mitteldeutschland bei Eisleben gefundene Art auf trockenen, in Haufen geschichteten *Asparagus*-Wurzeln, *Z. rhizophila* Rabenh. (Fig. 232 *A—C*).

8. **Marchaliella** Winter. Oberflächliches Mycel verschwindend. Fruchtkörper schwarz, kahl, zuletzt unregelmäßig aufspringend. Schläuche eiförmig, 8sporig. Sporen länglich, 2zellig, in der Mitte etwas eingeschnürt, feinstachelig, braun.

1 Art, *M. zopfielloides* Bomm. et Rouss., an mit Mist getränktem Tannenholz in Belgien.

9. **Richonia** Boud. Fruchtkörper oberflächlich, zerstreut, halbkugelig. Gehäuse kohlig. Schläuche keulig, dick, 2—6sporig, bald verschwindend. Sporen groß, 2zellig, mit abgerundeten Enden, an der Scheidewand eingeschnürt, zuerst glatt, hyalin, dann mit Fäden bedeckt, grünlich, endlich sich unförmlich vergrößernd, schwarz. Paraphysen zahlreich, dünn, an den Schläuchen und Sporen anklebend, so dass diese wie behaart aussehen.

1 Art auf faulenden Wurzeln von *Asparagus officinalis* in Frankreich, *R. variospora* Boud. (Fig. 232 *D—F*). Wahrscheinlich wächst der Pilz unterirdisch.

10. **Lasiobotrys** Kunze. Fruchtkörper am Rande eines schwarzen, flach gewölbten, dünnen Stromas sitzend, das mit schwarzen Haaren bedeckt ist, klein, dünnhäutig, braun. Schläuche cylindrisch, kurz gestielt, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 2zellig, grünlich.

1 Art, *L. Lonicerae* Kunze (Fig. 232 *G, H*), auf den B. von *Lonicera*-Arten in Europa und Sibirien.

11. **Perisporium** Fries (*Preussia* Fuck.). Fruchtkörper oberflächlich, lose angeheftet, kugelig. Gehäuse schwarz, kahl, kohlig brüchig, am Scheitel sich meist unregelmäßig öffnend. Schläuche keulig, gestielt. Sporen länglich cylindrisch, abgerundet, 4zellig, meist in die Teilzellen zerfallend, schwarzbraun.

Etwa 10 Arten, zu denen noch eine Anzahl zweifelhafter hinzukommt. *P. vulgare* Corda findet sich auf feucht liegenden Abfallstoffen (Papier, Mist, Stroh, Stricke etc.) in Europa. *P. funiculatum* Preuß auf ähnlichen Substraten in Deutschland und Finnland. *P. Kunzei* (Fuck.) Sacc. (Fig. 232 *J—L*) auf faulenden Stricken in Mitteldeutschland.

12. **Schenckiella** P. Henn. Mycel oberflächlich, schwarz, fädig. Fruchtkörper klein, fast kugelig, schwarz, gerunzelt. Schläuche kurz gestielt, 2—8sporig. Sporen länglich, dunkelbraun, 4—8zellig, bald in die Teilglieder zerfallend. Paraphysen vorhanden.

1 Art auf den B. von *Marcgravia Schimperiana* in Brasilien, *S. Marcgraviae* P. Henn.

13. **Hyaloderma** Speg. Mycel oberflächlich, dünn. Fruchtkörper sehr klein, kugelig, an der Basis mit radiär ausstrahlenden Hyphen versehen, schwarz, schleimig, glatt, bald zusammenfallend. Schläuche umgekehrt eiförmig, 8sporig. Sporen nadelförmig, mehrzellig, hyalin.

Etwa 6 tropische Arten. *H. imperspicuum* Speg. an B. von Sapindaceen, Solanaceen etc. in Brasilien. *H. tricholomum* Pat. auf dem Mycel von *Meliola corallina* in Chile.

14. **Cleistotheca** Zukal. Fruchtkörper oberflächlich, schwarz, hart, zerbrechlich, mündungslos. Schläuche verlängert, 8sporig. Sporen länglich, dicht mauerförmig geteilt, mit 6—8 Querwänden, gelbbraun. — Als Conidienstadium wird *Stachybotrys lobulata* Berk. angegeben.

1 Art, *C. papyrophila* Zuk., auf feuchter Baumwolle in Wien (Fig. 232 *M—O*).

15. **Scorias** Fries. Oberflächlicher Thallus meist weite Strecken überziehend, sehr dick, schwarz, schwammig, bleibend, mit gleichfarbigem Schleim versehen. Fruchtkörper oberflächlich, birnförmig. Gehäuse hornartig, trocken sehr zerbrechlich, starr, angefeuchtet weich und gallertig. Schläuche umgekehrt eiförmig-keulig, gestielt, dickwandig, 4sporig. Sporen spindelförmig, hyalin, 4zellig.

1 wenig bekannte Art in Nordamerika auf Buche, *S. spongiosa* (Schwein.) Fr.

16. **Antennaria** Link (*Antennatula* Fries). Mycel wie bei *Apiosporium*. Fruchtkörper oval-kugelig, schwarz, sich unregelmäßig öffnend, 8sporig. Sporen länglich, an einem Ende dicker, quer 4zellig, braun. Paraphysen vorhanden. — Der Reichtum an Nebenfruchtformen ist wie bei *Apiosporium*. Bekannt sind Conidienträger, Coremien, *Coniothecium*-artige Sporenhaufen und zweierlei Pykniden.

Fig. 233. *A—C Antennaria scoriadea* Berk. *A* Fruchtkörper (70/1); *B* Schlauch (140/1); *C* Sporen (250/1). — *D—H A. salicinum* (Pers.) Kze. *D* reife Fruchtkörper, Schlauchfrucht und Pyknide (175/1); *E* Schlauch (280/1); *F* Sporen (380/1); *G* Coremium (275/1); *H* Pykniden (*a* 140/1), *b* 510/1). (*A—C* nach Neger; *D—F* nach Tulasne; *G*, *H* nach Zopf.)

Die Gattung ist noch fast ganz unbekannt. Von den bisher beschriebenen 15 Arten ist nur von einer einzigen die Schlauchform beobachtet worden (Neger, in Centralbl. für Bact. u. Parasitenk. 2. Abt. I. 1895). In Europa kommt auf B. und Zweigen von *Abies A. pityophila* Nees vor, ein Pilz, von dem nur das Mycel und Pykniden bekannt sind. *A. scoriadea* Berk. auf B. von Myrtaceen, in Chile und Neuseeland. Von dieser Art wies Neger die Zusammengehörigkeit der Conidien und Pykniden mit Schlauchfrüchten nach (Fig. 233 *A—C*).

Von *Apiosporium* würde sich die Gattung nur durch die Sporen unterscheiden. Es ist nun leicht möglich, dass bei einigen Arten echte *Apiosporium*-Sporen nachgewiesen werden, diese würden dann dorthin zu stellen sein.

Hierher gehört wohl auch *Limacinia* Neger, die gleiche Perithecien besitzt. Bekannt sind Pykniden und mehrzellige, spindelförmige Conidien, welche an stromatischen Excrescenzen des Mycels stehen. 1 Art, *L. fernandeziana* Neger, auf B. von Bäumen auf der Insel Juan Fernandez großen Schaden anrichtend.

17. **Apiosporium** Kunze (*Capnodium* Mont., *Fumago* Tul., *Microxyphium* Harw.). Luftmycel oberflächlich, schwarze Überzüge bildend, aus kurzgliederigen, dickwandigen Zellen gebildet. Fruchtkörper rundlich-keulig, am Scheitel lappig aufreißend. Schläuche ei- oder keulenförmig, 8sporig. Sporen quergeteilt, bisweilen mauerförmig, gelbbraun. — Das als »Rußtau« allgemein bekannte schwarze Mycel dieser Pilze findet sich häufig auf den B. unserer Bäume und Sträucher. Obgleich es nicht in das lebende Gewebe eindringt, bringt es doch die B. allmählich durch Entziehung der Luft und des Lichtes zum Absterben. Die Ernährung des Mycels erfolgt durch die als »Honigtau« bekannten süßen Abscheidungen der Blattläuse, die in gewissen Jahren durch ihr massenhaftes Auftreten eine sehr üppige Vegetation des Mycels erzeugen können. Der Pleomorphismus dieser Pilze ist sehr reich. Außer den chlamydosporenartigen Zellen, in die das Mycel zerfallen kann, wurden noch Conidienträger, Coremienbündel, *Coniothecium*-artige Sporenpackete und Pykniden mit Sporen von verschiedener Größe beobachtet.

Die hier in der Umgrenzung von Schröter angenommene Gattung ist in ihrem Umfange noch keineswegs sicher gestellt. Die hierher gehörigen Pilze sind trotz ihres häufigen Vorkommens noch wenig bekannt. Man hat nur höchst selten Schlauchfrüchte beobachtet. Die Unterscheidung der auf die Conidien und das Mycel hin beschriebenen Arten ist deshalb sehr schwierig; vielleicht stellt es sich heraus, dass überhaupt die Mehrzahl der angegebenen Arten zu streichen ist.

Gegen 20 Arten mit bekannten Schläuchen, dazu kommt noch eine größere Zahl von Formen, von denen nur die Conidien bekannt sind. Eine der bekanntesten Arten in Europa ist *A. salicinum* (Pers.) Kze. (Fig. 233 *D—H*, dessen schwarze Mycelflocken häufig auf den B. von Weiden und Pappeln und anderen Laubbäumen sind. Die Schlauchform dieses Pilzes ist verhältnismäßig selten. *A. Tiliae* (Fuck.) Schröt. auf Lindenästen in Deutschland und Portugal. *A. vaccinum* Passer. an altem Mist in Norditalien. Eine größere Anzahl von Arten ist aus Amerika beschrieben worden, von den meisten sind aber noch keine Schläuche bekannt.

Zweifelhafte Gattungen.

Kickxella Coem. Fruchtkörper kugelig, häutig, weiß, mündungslos, dann unregelmäßig aufspringend, unterirdisch. Schlauch umgekehrt eiförmig, 8sporig. Sporen eiförmig, 1zellig. Paraphysen 0. — Als Conidienstadium wird *Coemansiella* angegeben, die Zugehörigkeit ist aber höchst zweifelhaft. Die Gattung ist überhaupt noch genauer zu untersuchen.

1 Art auf altem Schmutz aus Dachrinnen, *K. alabastrina* Coem., in Belgien.

Argynna Morgan. Fruchtkörper oberflächlich, kohlig, fast kugelig, glatt, unregelmäßig aufbrechend. Schläuche unbekannt. Sporen 2zellig, schmetterlingsförmig, braun.

1 Art in Nordamerika, *A. polyedron* (Schwein.) Morgan auf altem Hickoryholz.

Cystotheca Berk. et Curt. Fruchtkörper in einem oberflächlichen, braunflockigen Mycel sitzend, kugelig, mit nur 1, in einer zelligen Hülle eingeschlossenen (?) Schlauch. Sporen unbekannt.

1 Art, *C. Wrightii* Berk. et Curt., auf B. im pacifischen Nordamerika.

Der Pilz ist so ungenügend beschrieben und beobachtet, dass seine systematische Stellung ganz unsicher ist.

III. Microthyriaceae.

Luftmycel nicht immer vorhanden, dunkel gefärbt, oberflächlich. Fruchtkörper oberflächlich, einzeln stehend, schildförmig flach, nur in der oberen Hälfte deutlich ausgebildet und hier häufig aus strahlig angeordneten Hyphen bestehend, in der unteren Hälfte unentwickelt, am Rande oft in radiär-strahlige Hyphen übergehend, am Scheitel meist mit kreisförmiger Öffnung, dünn, häutig. Schläuche büschelig im Fruchtkörper, 8sporig. Sporen verschieden gestaltet. Paraphysen meist vorhanden. — Meist oberflächlich auf lebenden B. wachsende Arten, über deren Ernährung nichts Sicheres bekannt ist.

Die Familie ist noch wenig bekannt und bedarf dringend einer eingehenden Bearbeitung.

Ob der Bau der Fruchtkörpergehäuse immer so ist, wie in der Diagnose angegeben, bedarf für die tropischen Formen noch der Bestätigung. Ebenso steht es keineswegs fest, ob nicht die mündungslosen Formen doch bei der Reife eine Öffnung erhalten. Die Gattungen, welche ein Stroma besitzen sollen, in dem mehrere Fruchtkörper stehen, gehören wohl kaum hierher. Was die Abgrenzung der Gattungen im speciellen betrifft, so ist diese zum Teil sehr schwankend, weil die Arten ungenügend bekannt sind. Für die Gattungen der *Asterina*-Gruppe gilt dies ganz besonders.

A. Fruchtkörper einzeln stehend, mit oder ohne Luftmycel.
  a. Sporen ellipsoidisch bis spindelförmig, 1—∞zellig.
    α. Sporen 1zellig.
      I. Sporen hyalin.
        1. Sporen ellipsoidisch, gerade.
          ╳ Gehäuse strahlig gefügt, am Rande radiär strahlig . . . 1. **Asterula.**
          ╳╳ Gehäuse nicht so . . . . . 2. **Myiocopron.**
        2. Sporen länglich, abgerundet, gekrümmt . . . . . .3. **Piptostoma.**
      II. Sporen braun.
        1. Gehäuse strahlig gefügt. . . . . 4. **Asteronia.**
        2. Gehäuse nicht strahlig gefügt . . . . . 5. **Vizella.**
    β. Sporen 2zellig.
      I. Sporen hyalin.
        1. Fruchtkörper am Grunde zusammenfließend, muschelförmig 6. **Brefeldiella**
        2. Fruchtkörper am Grunde nicht zusammenfließend.
          ╳ Gehäuse borstig behaart . . . . . 7. **Chaetothyrium.**
          ╳╳ Gehäuse kahl.
            § Gehäuse kohlig, mündungslos, nicht strahlig gefügt . . 8. **Clypeolum.**
            §§ Gehäuse häutig, mit Mündung, strahlig gefügt oder am Rande radiär ausstrahlend.
              † Luftmycel vorhanden.
                ⊙ Luftmycel locker gefügt, Gehäuse am Rande ausstrahlend 9. **Trichothyrium.**
                ⊙⊙ Luftmycel strahlig, Gehäuse selbst strahlig gefügt 10. **Asterella.**
              †† Luftmycel Θ. . . . . 11. **Microthyrium.**
      II. Sporen braun.
        1. Gehäuse strahlig gefügt. . . . . 12. **Asterina.**
        2. Gehäuse nicht strahlig gefügt . . . . . 13. **Seynesia.**
    γ. Sporen quer 3—∞zellig.
      I. Luftmycel vorhanden.
        1. Luftmycel fädig, Gehäuse strahlig gefügt . . . . . 14. **Asteridium.**
        2. Luftmycel aus dicken, flachen, häutigen, baumartig verzweigten Fibrillen zusammengesetzt . . . . . 15. **Trichopeltis.**
      II. Luftmycel Θ.
        1. Sporen 3—∞zellig, hyalin. . . . . 16. **Micropeltis.**
        2. Sporen 3zellig, braun, Endzellen sehr klein . . . . . .17. **Scutellum.**
    δ. Sporen mauerförmig geteilt . . . . . .18. **Saccardinula.**
  b. Sporen fädig, von Schlauchlänge, in Teilglieder zerfallend . . .19. **Scolecopeltis.**

B. Mehrere Fruchtkörper in ein Stroma eingesenkt.
  a. Sporen 1zellig, hyalin . . . . . .20. **Polystomella.**
  b. Sporen 2zellig, hyalin . . . . . 21. **Heterochlamys.**

Zweifelhafte Gattungen.

Sporen schmal spindelförmig, 1—2zellig, hyalin; Fruchtkörper schwarz **Pemphidium.**
Sporen ellipsoidisch, spitz oder stumpf, 2zellig, hyalin; Fruchtkörper weiß **Puiggariella.**

1. **Asterula** Sacc. Wie *Asterina*, aber die Sporen 1zellig, hyalin.

Über 10 Arten. *A. Epilobii* Desm. auf B. von *Epilobium hirsutum* in Frankreich. *A. nigerrima* Ell. auf *Erigeron*-Stengeln in Nordamerika. *A. myocoproides* Sacc. et Berl. an B. in Brasilien. *A. maculiformis* (Berk.) Cke. an *Drimys*-Blättern in Chile. *A. concentrica* Cke. an *Saccharum*-Halmen in Ostindien.

2. **Myiocopron** Speg. Fruchtkörper schildförmig, flach, oberflächlich, schwarz.

Gehäuse dünn, häutig oder etwas kohlig, nackt, mit Mündung. Schläuche 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 1zellig, hyalin. Paraphysen vorhanden.

Über 15 Arten, davon nur 2 im Alpengebiet. *M. Smilacis* (de Not.) Sacc. bildet auf *Smilax* etwa $^1/_2$ cm große, oft zusammenfließende Fruchtkörper (Fig. 234 *A*). In Südeuropa bis ins Alpengebiet und in Nordamerika. *M. baccarum* (Rehm) Sacc. auf den Beeren von *Juniperus nana* in Tirol. *M. ilicinum* (de Not.) Sacc. auf der Oberseite der B. von *Quercus Ilex* in Italien. *M. dilatatum* (Berk. et Br.) Sacc. an Blattstielen von Palmen auf Ceylon. *M. corrientinum* Speg. an B. und Stengeln eines *Oncidium* in Argentinien.

3. **Piptostoma** Berk. et. Br. Fruchtkörper oberflächlich, flach, klein, scharf begrenzt. Schläuche länglich. Sporen länglich, gekrümmt, 1zellig, hyalin.

1 Art, die noch wenig bekannt ist, *P. spilotum* Berk. et Br. auf Cuba.

4. **Asteronia** Sacc. Wie *Asterina*, aber die Sporen 1zellig, braun.

3 Arten der Tropen. *A. erysiphoides* Kalchbr. et Cke. an B. von *Jasminum tortuosum* in Südafrika.

5. **Vizella** Sacc. Fruchtkörper schildförmig, flach, oberflächlich, schwarz. Schläuche 8sporig. Sporen länglich, abgerundet, 1zellig, braun.

3 Arten. *V. conferta* (Cke.) Sacc. auf der Oberfläche der B. von *Symplocos spicata* in Ostindien. *V. Hieronymi* Wint. auf B. von *Trichilia Hieronymi* in Argentinien.

6. **Brefeldiella** Speg. Fruchtkörper oberflächlich, schildförmig, muschelförmig, an der Basis zusammenfließend, strahlig, mit rundlicher oder spaltenartiger Öffnung. Schläuche ellipsoidisch, 8sporig. Sporen 2zellig, hyalin. Paraphysen Θ.

1 Art an Bambusb. in Brasilien, *B. brasiliensis* Speg. — Die Gattung ist noch wenig bekannt, da Spegazzini nicht einmal feststellen konnte, ob die Sporen im reifen Zustande nicht 4zellig und braun sind.

7. **Chaetothyrium** Speg. Fruchtkörper oberflächlich, ohne Hyphengeflecht, schildförmig, flach. Gehäuse schwarz, borstig behaart, häutig. Schläuche 8sporig. Sporen 2zellig, hyalin. Paraphysen Θ.

1 Art, *C. guaraniticum* Speg., auf lebenden *Solanaceen*-Blättern in Brasilien.

8. **Clypeolum** Speg. Fruchtkörper oberflächlich, aufgewachsen, schildförmig, flach. Gehäuse kohlig, nackt, ohne Mündung (?). Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen 2zellig, hyalin. Paraphysen vorhanden.

9 Arten, davon 7 ausschließlich in Südamerika. *C. atro-areolatum* Speg. auf abgefallenen B. in Brasilien. *C. circinans* Pat. auf B. einer *Asclepiadacee* in Ecuador. *C. Loranthi* Karst. et Har. an *Loranthus*-Blättern auf Timor.

9. **Trichothyrium** Speg. Fruchtkörper oberflächlich, schildförmig, flach, am Rande strahlig, schwarz, einem schwarzen, aus lockeren Hyphen verflochtenen, oberflächlichen Mycel eingesenkt. Schläuche eiförmig, 8sporig. Sporen 2zellig, hyalin. Paraphysen Θ.

2 Arten. *T. sarciniferum* Speg. an *Myrtaceen*-Blättern in Brasilien.

10. **Asterella** Sacc. Wie *Asterina*, aber die Sporen hyalin.

Über 60 Arten. Die Berechtigung der Gattung ist noch sehr fraglich. Jedenfalls müssen bei näherer Untersuchung sehr viele Arten zu *Asterina* gezogen werden, da, wie Saccardo selbst angiebt, die Sporen bei der Reife sich bräunen. *A. Hellebori* Rehm an B. von *Helleborus altifolia* in Krain. *A. Karstenii* Starb. an Stengeln von *Potentilla palustris* in Schweden. *A. Eucalypti* (Passer.) Sacc. auf B. von *Eucalyptus globulus* in Portugal. *A. sublibera* Berk. an B. von *Metrosideros effusa* auf Neuseeland. *A. subcuticulosa* Cke. auf B. von *Olearia argophylla* in Australien. *A. Rehmii* P. Henn. auf *Aloe*-Blättern in der Eritrea. *A. Ammophilae* Dur. et Mont. auf *Ammophila arenaria* in Algier. *A. pseudocuticulosa* Wint. auf Kaffeeb. auf St. Thomé. *A. infuscans* Wint. auf B. von *Euclea undulata* im Capland. *A. nubecula* Berk. et Curt. auf *Antidesma*-Blättern auf Ceylon. *A. reptans* Berk. et Curt. auf *Piper*-Blättern auf Cuba. *A. subcyanea* Ell. an B. von *Quercus laurifolia* in Nordamerika. Hier noch eine weitere Zahl von Arten. *A. peribebuyensis* Speg. an B. in Brasilien. *A. Lindigii* Pat. an B. in Neugranada.

11. **Microthyrium** Desm. Fruchtkörper ohne Luftmycel, schildförmig, flach angedrückt, im Umriss etwa kreisförmig, am Rand bisweilen faserig. Gehäuse häutig, mit

Öffnung versehen, braun bis schwarz. Schläuche cylindrisch oder umgekehrt eiförmig. Sporen länglich bis spindelförmig, 2zellig, hyalin. Paraphysen ?.

Über 40 meist tropische Arten. Für Mitteleuropa sind 7 Arten bekannt. *M. microscopicum* Desm. mit braunen, am Rande gefransten Fruchtkörpern, auf welken und abgefallenen B. der verschiedensten Bäume und Sträucher in Europa, Amerika und Neuseeland. (Fig. 234 *B—D*). *M. Cytisi* Fuck. an Zweigen von *Genista sagittalis* in Mitteleuropa und Frankreich. *M. Pinastri* Fuck. an faulenden Kiefernnadeln in Westdeutschland. *M. Juniperi* (Desm.) Sacc. an B. von *Juniperus* und *Cupressus* in Frankreich, Italien und Nordamerika. *M. minutissimum* Thüm. auf faulenden B. von *Eriobotrya japonica* in Italien. *M. thyriascum* Schulz. et Sacc. an jüngeren Eichenzweigen in Slavonien. *M. gramineum* Bomm., Rouss. et Sacc. auf B. von *Psamma arenaria* in Belgien. *M. arcticum* Oudem. an trockenen B. von *Potentilla fragiformis* auf Nowaja Semlja. *M. punctiforme* (Berk. et Curt.) Sacc. an B. auf Cuba. *M. paraguayense* Speg. auf *Sapindaceen*-Blättern in Brasilien. *M. longisporum* Pat. auf B. in Venezuela. *M. antarcticum* an B. von *Berberis ilicifolia* und *Callixenes marginata* in Patagonien. *M. amygdalinum* Cooke et Mass. an B. von *Eucalyptus amygdalina* in Australien.

Fig. 234. *A Myiocopron Smilacis* (de Not.) Sacc., Habitus, nat. Gr. — *B—D Microthyrium microscopicum* Desm. *B* Habitus, nat. Gr.; *C* ein Fruchtkörper, stark vergr.; *D* Schlauch, stark vergr. — *E—G Asterina Veronicae* (Lib.) Cke. *E* Habitus, nat. Gr.; *F* 2 Fruchtkörper, stark vergr.; *G* Schlauch, stark vergr. — *H Micropeltis Marattiae* P. Henn., Habitus, nat. Gr. (*C*, *D*, *F*, *G* nach Winter; das übrige Original.)

12. **Asterina** Lév. Fruchtkörper in oder auf einem oberflächlichen, dunkel gefärbten, meist strahligen Luftmycel sitzend, schildförmig, flach. Gehäuse häutig, strahlig gefügt, schwarz, mit kreisförmiger Mündung. Schläuche kugelig oder ellipsoidisch. Sporen 2zellig, braun. Paraphysen 0.

Etwa 90 Arten, die noch dringend der weiteren Untersuchung bedürfen, ob sie hierher gehören. In Deutschland kommt nur *A. Veronicae* (Lib.) Cke. vor. Die Perithecien sind klein, flach, von strahligem Gefüge und am Rande faserig strahlig (Fig. 234 *E—G*). Auf *Veronica officinalis* in Mitteleuropa und England. In Nordamerika kommen eine Anzahl von Arten vor, z. B. *A. Ilicis* Ell. auf B. von *Ilex glabra*, *A. tenella* Cke. auf B. an *Persea carolinensis* etc., während alle übrigen in den Tropen heimisch sind. *A. interrupta* Wint. auf B.

von *Leucadendron* und *Leucospermum* im Capland. *A. similis* Cke. auf B. von *Sida rhombifolia* in Natal. *A. circularis* Wint. an krautigen Pflanzen auf St. Thomé (Westafrika). *A. pemphidioides* Cooke an B. in Ostindien. *A. sphaerotheca* Karst. et Roum. an *Vitex*-Blättern in Tonkin. *A. microthyrioides* Wint. an B. von *Eucalyptus* in Australien. *A. effusa* Cke. et Mass. an B. von *Pittosporum eugenioides* auf Neuseeland. *A. dispar* Speg. an *Styrax*-Blättern in Brasilien. *A. consociata* Wint. an B. von *Maclura mora*, *A. Ulcana* Pazschke an *Myrtaceen*-Blättern in Brasilien. Hier sind noch eine große Zahl von anderen Arten auf den verschiedensten Pflanzen gefunden worden. *A. stictica* Berk. an B. von *Viola tridentata* am Cap Horn. *A. filamentosa* Pat. an Labiatenb. in Venezuela. *A. crotonicola* Pat. an Crotonb. in Ecuador.

13. **Seynesia** Sacc. Fruchtkörper oberflächlich, flach schildförmig, am Rande mit dem Substrat verwachsen, mit centraler Öffnung. Schläuche eiförmig bis länglich, 8sporig. Sporen länglich, 2zellig, eingeschnürt, braun. Paraphysen Θ.

Etwa 18 Arten. *S. nobilis* (Welw. et Curr.) Sacc. an Palmenblattstielen in Angola. *S. grandis* (Niessl) Wint. an dürren Schäften von *Calamus* in Ostindien. *S. pulchella* Bomm., Rouss. et Sacc. an trockenen Zweigen von *Sarothamnus scoparius* in Belgien. *S. Balansae* Speg. an lebenden B. verschiedener Waldbäume in Brasilien. *S. australis* Speg. an B. von *Drimys Winteri* in Patagonien. *S. disciformis* Pav. an B. in Ecuador.

14. **Asteridium** Sacc. Wie *Asterina*, aber die Sporen 3- bis mehrzellig.

Gegen 25 Arten. *A. juniperinum* Cke. auf *Juniperus* in England. *A. Scabiosae* Rich. auf Stengeln von *Scabiosa Columbaria* in Frankreich. *A. lepidigenoides* Ell. et Ev. an B. von *Capparis jamaicensis* in Nordamerika. *A. anomala* Cke. et Harkn. an B. von *Laurus* in Californien. *A. Eugeniae* Mont. an *Eugenia*-Blättern auf Puertorico. *A. Lagerheimii* Pat. an B. von *Siphocampylos* in Ecuador. *A. Viburni* Pat. an *Viburnum*-Blättern in China. *A. Eucalypti* Cke. et Mass. an B. von *Eucalyptus amygdalina* in Australien.

15. **Trichopeltis** Speg. Oberflächliches Mycel aus dicken, flachen, häutigen, baumartig verzweigten Fibrillen zusammengesetzt. Fruchtkörper oberflächlich oder im Mycel sitzend, klein, mit Mündung. Schläuche 8sporig. Sporen 3zellig, hyalin. Paraphysen Θ.

2 Arten. *T. reptans* (Berk. et Br.) Speg. auf *Piper*-Blättern in Cuba.

16. **Micropeltis** Mont. Fruchtkörper oberflächlich, schildförmig, flach oder nur wenig gewölbt, im Umfang kreisförmig, mit Öffnung. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen spindelförmig, 4- bis mehrzellig, hyalin. Paraphysen Θ.

Gegen 25 Arten. *M. carniolica* Rehm an B. von *Pirola rotundifolia* in Krain. *M. Oleae* Togn. an Zweigen von *Olea europaea* in Etrurien. *M. Blyttii* Rostr. an B. von *Andromeda hypnoides* in Norwegen. *M. Flageoletii* Sacc. an B. von *Hedera Helix* und *Ilex Aquifolium* in Frankreich. *M. Marattiae* P. Henn. an B. von *Marattia salicifolia* in Südafrika Fig. 234 *H*. *M. aeruginosa* Wint. an B. in Westafrika. *M. maculata* Cooke et Mass. an B. in Brasilien. *M. applanata* Mont. an B. im tropischen Amerika und Australien. *M. Hymenophylli* Pat. auf den Wedeln eines *Hymenophyllum* auf Tahiti.

17. **Scutellum** Speg. Fruchtkörper oberflächlich ohne Andeutung eines Stromas, halbkugelig-schildförmig, angewachsen. Gehäuse kohlig, kahl, durchbohrt. Schläuche länglich, nach oben hin mehr oder weniger angeschwollen, 8sporig. Sporen cylindrisch, an einer Seite keulig angeschwollen, 3zellig, die beiden Endzellen sehr klein, braun. Paraphysen Θ.

2 Arten. *S. paradoxum* Speg. an lederigen B. in Südbrasilien.

18. **Saccardinula** Speg. Fruchtkörper wie bei *Microthyrium*. Schläuche kugelig oder eiförmig, in geringer Zahl, 8sporig. Sporen hyalin, mauerförmig geteilt. Paraphysen Θ.

2 Arten. *S. guaranitica* Speg. an den B. von *Ilex theaezans* in Brasilien.

19. **Scolecopeltis** Speg. Fruchtkörper ohne Mycel, oberflächlich, schildförmig, flach, schwarz. Schläuche cylindrisch oder keulig, 8sporig. Sporen fadenförmig, von Schlauchlänge, in Teilglieder zerfallend, hyalin. Paraphysen Θ.

2 Arten. *S. tropicalis* Speg. an Früchten und B. von *Citrus Aurantium* in Brasilien.

20. **Polystomella** Speg. Stroma oberflächlich, häutig-lederartig, dünn, schildförmig, ausgedehnt, schwarz, ohne Hyphengeflecht, oberseits mehr oder weniger dicht mit den Öffnungen der Fruchtkörper besetzt, unterseits dicht netzig-runzelig. Schläuche fast cylindrisch, 8sporig. Sporen 2zellig, hyalin. Paraphysen vorhanden. — Nach der wenig klaren Beschreibung zu urteilen, enthält das Stroma eine Anzahl von Fruchtkörpern, die sich nach außen mit je einem Porus öffnen. Wenn dies zutrifft, gehört die Gattung schwerlich hierher.

2 Arten. *P. pulcherrima* Speg. an B. von *Solanum boerhaviifolium* und von Rubiaceen in Brasilien.

21. **Heterochlamys** Pat. Stroma häutig, schildförmig, flach. Fruchtkörper mehr oder weniger zahlreich im Stroma, schwarz, mit den Öffnungen sichtbar. Schläuche 8sporig. Sporen 4zellig, hyalin. —Sonst wie *Polystomella*.

1 Art auf B. von *Chusqueae* in Ecuador, *H. Chusqueae* Pat.

Zweifelhafte Gattungen.

Pemphidium Mont. Eigentliches Fruchtkörpergehäuse fehlend, dafür aber die obere Decke von der geschwärzten Epidermis gebildet, daher die Fruchtkörper unter der Epidermis gebildet, schildförmig, gewölbt, schwarz, am Scheitel mit einem Loch oder einem kleinen Spalt versehen. Schläuche spitz spindelförmig, 8sporig. Sporen schmal spindelförmig, ungeteilt oder 2zellig, hyalin.

5 Arten. *P. Pini* Karst. an Kiefernrinde in Finnland. *P. nitidum* Mont. in den Blattstielen von *Maximilianea regia* in Guyana. *P. opacum* Berk. in abgestorbenen Stengeln von *Rhipogon* auf Neuseeland.

Wenn die Fruchtkörper wirklich so gebaut sind, wie die Diagnose besagt, so gehört die Gattung nicht hierher, sondern muss zu den *Hysteriineae* gestellt werden.

Puiggariella Speg. Stromaartiges Hyphengewebe fleischig-wachsartig, weiß, oberflächlich, dem Substrat angewachsen, fädig, fächerförmig verbreitet, verzweigt, an den Verzweigungen mit Höckern. Fruchtkörper den Höckern eingesenkt, schildförmig-halbiert, mündungslos ?), wachsartig-weich, weiß. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, stumpf oder zugespitzt, 2zellig, hyalin.

1 Art, *P. apiahyna* Speg., auf B. eines Farns und einer Myrtacee in Südbrasilien. — Eine in ihrer Stellung sehr zweifelhafte Gattung, deren Fruchtkörper für die *M.* sprechen, während Stroma und Farbe der Fruchtkörper auf die *Hypocreaceae* hinweisen.

Hypocreales

von

G. Lindau.

Mit 129 Einzelbildern in 13 Figuren.

(Gedruckt im Februar 1897.)

Wichtigste Litteratur. Saccardo, Sylloge Fungorum Bd. II, IX, XI. — L. R. Tulasne et C. Tulasne, Selecta Fungorum Carpologia. Tom. III. Paris 1865. — Winter und Schröter vergl. unter *Perisporiales*. — Brefeld, Untersuchungen aus dem Gesamtgebiet der Mycologie. Heft X. — Tulasne in Ann. des scienc. nat. 3. sér. tom. XX (*Claviceps*). — J. Kühn in Mitteil. aus dem landwirtsch. Instit. d. Univ. Halle. 1863 (*Claviceps*). — O. Kihlmann

in Act. Societ. Sc. Fenniae. XIII. 1883 (*Melanospora*). — G. Massee in Annals of Botany 1895. (*Cordyceps*). — H. Rehm in Hedwigia 1891 (*Thelocarpon*). — Fisch in Botan. Zeit. 1882. (*Polystigma*). — A. B. Frank in Landwirtsch. Jahrb. XII, 1883 (*Polystigma*). — H. Zukal in Österreich. Botan. Ztschr. 1893 (*Cyanocephalium*, *Lecythium*). — Brefeld, Untersuchungen etc. Heft XII und Bot. Centralbl. 1896, Bd. LXV. (*Ustilaginoidea*).

Merkmale. Mycel fädig, mit Scheidewänden versehen, oberflächlich oder im Substrat, hyalin oder durch den Inhalt lebhaft gefärbt, meist ein fleischiges Stroma von heller, niemals schwarzer Farbe bildend. Fruchtkörper meist kugelig, seltner mehr kegel- oder flaschenförmig, ganz frei stehend auf dem Substrat oder auf wenigen Mycelfäden oder auf einem Stroma stehend oder in ein solches halb bis ganz eingesenkt. Gehäuse lebhaft gefärbt, weiß, gelb, rot, violett, braun etc., niemals aber schwarz, häutig oder fleischig, immer weich, selten fast fehlend. Mündung stets deutlich, bisweilen lang ausgezogen, in den meisten Fällen aber nur warzenförmig. Schläuche mehr oder weniger länglich, nicht zerfließend, meist 8sporig. Sporen verschieden gestaltet, häufig fädig, viele im Schlauche in die Teilzellen zerfallend oder zu einzelligen Conidien aussprossend. Paraphysen vorhanden oder fehlend.

Vegetationsmerkmale. Wenn das oberflächliche Luftmycel bei der Reife der Fruchtkörper noch sichtbar ist, so bildet es gewöhnlich nur ein dünnes lockeres Geflecht, dem die Schlauchfrüchte aufsitzen. Seltner wird das Geflecht dichter und fast stromaartig (*Hypomyceteae*). Dann stehen die Fruchtkörper gewöhnlich eingesenkt und ragen nur mehr oder weniger mit den Mündungen hervor. Das Verhältnis dieses Mycels zum Substrat ist noch nicht näher untersucht, es scheint aber, als ob nur eine echte oberflächliche Vegetation vorliegt.

In vielen Fällen nun wird ein Stroma gebildet, das aber im Gegensatz zu dem der *Sphaeriales* weich und fleischig bleibt und stets von heller, niemals von schwarzer Farbe ist. Das Stroma kann verschieden entstehen. Meist sitzt es oberflächlich und bildet scharf begrenzte Polster oder Scheiben oder unregelmäßig begrenzte Krusten. Die Fruchtkörper sind entweder frei aufsitzend oder mehr oder weniger tief eingesenkt. Ebenso wie bei den stromatischen Formen der *Sphaeriales* lässt sich eine aufschreitende Differenzierung im Bau des Stromas erkennen. Die dünnen flachen Stromata mancher Nectrien sind völlig parallel denjenigen der *Cucurbitariaceae*, Stromata wie die von *Epichloë* zeigen entschieden Anklänge an die *Diatrypaceae*. Auch die Valseenstromata sind bei einigen Gattungen vertreten (z. B. *Valsonectria*). Als höchste Differenzierung gilt ein vertical abstehendes Stroma mit gleichzeitiger Ausbildung eines sterilen Stielteiles. Solche den *Xylariaceae* entsprechende Gattungen sind *Podocrea*, viele *Clavicipiteae* etc.

In wenigen Fällen entsteht das Stroma eingesenkt in der Nährsubstanz, z. B. bei *Polystigma*. Hier wird sicher zur Bildung des Stromas auch das Gewebe der Nährpflanze mit benutzt, so dass wir hier ein Stroma erhalten, wie es etwa bei den *Phacidiineae* häufig ist.

Fortpflanzung. Die Schlauchfrüchte (Perithecien) stehen entweder oberflächlich auf dem Substrat oder dem Stroma oder aber mehr oder weniger tief eingesenkt in ein Stroma. Eingeschlossen wird die Schlauchfrucht von einem Gehäuse, das stets lebhafte Farbe besitzt. Außer Rot und Gelb, die am häufigsten sind, erscheinen auch Weiß, Grün, Blau, Violett und seltener Hellbraun als Farben der Gehäuse. Niemals aber tritt ein tief dunkles Braun oder gar Schwarz auf. Die Consistenz ist stets eine weiche, niemals kommen so harte, kohlige und daher zerbrechliche Gehäuse vor wie bei den *Sphaeriales*. In manchen Fällen besteht die Wandung aus wenigen oder nur einer Zellschicht. Bei den hoch entwickelten Formen der *Clavicipiteae* wird das Gehäusegewebe undeutlich und geht in das Stromagewebe über. Die Mündung des Fruchtkörpers ist meist nur warzenförmig, seltener kommen auch kegelförmige oder flaschenförmige Mündungen vor. — Über die Schläuche und Sporen lässt sich wenig sagen, da sie hierin mit den *Sphaeriales* vollkommen übereinstimmen. Bemerkenswert wäre nur das häufige Auftreten der

fädigen Sporen und der Umstand, dass diese, ebenso wie auch ellipsoidische 2zellige (*Hypocrea*), leicht in die Teilzellen zerfallen. Paraphysen sind meist vorhanden.

Die Hauptfruchtform nun wird nicht immer zur Ausbildung gebracht, sondern bisweilen treten Nebenfruchtformen auf und drängen die Schlauchform ganz in den Hintergrund. Ähnliche Fälle sind ja häufig bei den Ascomyceten z. B. *Penicillium*, *Aposporium* etc.). Gerade die Mannigfaltigkeit der Nebenfruchtformen ist in keiner anderen Ascomycetengruppe so groß wie bei den *H.* Von den meisten Gattungen sind solche Organe bekannt. Die einfachste Art der Conidienbildung ist die Abschnürung der Conidien an einfachen Mycelhyphen oder besonderen Trägern (*Verticillium* bei *Hypomyces*). Wenn diese zu dichten Hymenien zusammentreten, so erhalten wir Conidienlager, wie sie bei den Nectrien häufig zu finden sind *Tubercularia*. Vergrößert sich die Oberfläche eines solchen Lagers sehr, so dass Faltungen, die auch nach innen hineingehen, entstehen, so bekommen wir die Conidienform von *Clavieeps* (*Sphaeelia*). Gestielte Conidienlager finden sich bei einigen Formen mit *Stilbum*-ähnlichen Conidienträgern *Sphaerostilbe*. Ferner kommen coremienartige oder keulige Conidienlager vor, wie bei *Cordyceps* (*Isaria*). Sehr häufig sind ferner Sprossconidien, die sowohl an den Mycelhyphen entstehen können, als auch häufiger an den Schlauchsporen vorkommen, so dass der ganze Schlauch nachher mit einzelligen Conidien vollgepfropft ist (*Nectria*). Fast gänzlich fehlen dagegen die echten Pykniden, welche bei den *Sphaeriales* so häufig sind (bei *Polystigma* vorhanden). Besonders merkwürdig, weil nur sehr selten vorkommend, sind die Büchsenconidien bei *Pyxidiophora*. Chlamydosporen finden sich bei *Hypomyces*.

Anzahl und geographische Verbreitung. Die Anzahl der bisher bekannten Arten, die aber stetig wächst, beträgt etwa 800. Sehr viele Gattungen haben ihr Hauptverbreitungsgebiet in der nördlich gemäßigten Zone, dazu gehören grade die auffälligen Bewohner von Hutpilzen (*Hypomyces*), das Mutterkorn, die hauptsächlichsten Gruppen von *Nectria*, *Hypocrea* u. a. Eine Reihe von anderen Gattungen hingegen ist fast ausschließlich aus den Tropen bekannt, so die blattbewohnenden Gattungen wie *Hypocrella*, die tierbewohnenden Arten von *Cordyceps* und viele der kleineren Gattungen. Alles dies berechtigt zu dem Schlusse, dass die Abteilung nur unvollkommen bekannt ist, weil uns die Kenntnis der tropischen Formen noch fast ganz fehlt.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Vergleiche dazu das bei Einteilung der Familie Gesagte.

Nutzen und Schaden. Directen Nutzen stiftet wohl kein Vertreter der *H.* Man müsste es höchstens als vorteilhaft für den Menschen bezeichnen, dass Insecten durch gewisse Arten getötet werden. Andererseits ist der Schaden vieler Formen ein beträchtlicher. *Nectria ditissima* und *cinnabarina* sind gefährliche Parasiten und töten viele Bäume. *Nectria moschata* kann durch massenhafte Vegetation recht lästig werden. *Polystigma rubrum* kann den B. der Pflaumenbäume gefährlich werden.

Einteilung der Unterordnung. Einzige Familie: **Hypocreaceae.**
Charaktere wie die der Unterordnung.

Einteilung der Familie. Im allgemeinen zeigen die Gattungen einen so übereinstimmenden Bau im Gehäuse, dass die meisten wohl zu einer Abteilung zusammengefasst werden können. Allerdings würden die Unterscheidungspunkte gegenüber den *Sphaeriales* nur in der weichen Beschaffenheit und in der Nichtschwarzfärbung des Gehäuses liegen, während die *Dothideales* mit fehlendem Gehäuse ein Analogon bei den *Clavicipiteae* fänden. Jaczewski löst deshalb die *H.* auf und verteilt die einzelnen Gattungen bei den entsprechenden Familien der *Sphaeriales* und *Dothideales*. Ein solches Unternehmen dürfte vor der Hand noch verfrüht sein, da die betreffenden Gattungen in den einzelnen Familien der genannten Unterordnungen eine ganz exceptionelle Stellung ein-

nehmen. Es dürfte daher empfehlenswert sein, die Abteilung im bisherigen Umfang zu belassen.

Die Einteilung der *H.* in Unterfamilien stößt auf erhebliche Schwierigkeiten, da kaum ein Merkmal vorhanden ist, das für alle Fälle zur Charakterisierung engerer Gruppen und zur Abgrenzung derselben gegen einander völlig ausreicht. Trotzdem ergiebt schon die flüchtige Betrachtung, dass sich gewisse Verwandtschaftsgruppen in ihren extremen Formen gut unterscheiden lassen (z. B. die hellfrüchtigen *Nectria*-Gattungen, die Gruppe von *Claviceps* etc.). Die hier gegebene Einteilung, die nur als ein vorläufiger Versuch zu betrachten ist, in dem Formengewirr Ordnung zu schaffen, stützt sich hauptsächlich auf die Ausbildung des Stromas. Eine ganz ähnliche Einteilung für die schlesischen Gattungen hat bereits Schroeter gegeben. Die unterschiedenen Subfamilien sind nicht völlig gleichwertig, sondern es hätten müssen *Melanosporeae* und *Nectrieae* unter einem gemeinsamen Namen zusammengefasst werden, was im Interesse der Nomenclatur unterblieben ist.

A. Fruchtkörper im Substrat eingesenkt, dann hervorbrechend . . I. Hyponectrieae.
B. Fruchtkörper mit oder ohne Stroma, nie im Substrat eingesenkt.
  a. Stroma fädig, niemals fleischig. Fruchtkörper zwischen oder auf den Fäden stehend. II. Hypomyceteae.
  b. Stroma Θ oder fleischig.
    α. Sporen dunkel gefärbt. Fruchtkörper ganz frei auf dem Substrat, meist einzeln. Bei *Melanospora* § *Sphaeroderma* ein Hyphengeflecht vorhanden. III. Melanosporeae.
    β. Sporen hyalin, höchstens gelblich oder rötlich.
      I. Fruchtkörper ohne Stroma frei aufsitzend oder auf einem fleischigen Stroma sitzend . . . . . IV. Nectrieae.
      II. Fruchtkörper in einem fleischigen Stroma eingesenkt.
        1. Sporen nicht fädig. Fruchtkörper im Stroma halb bis ganz eingesenkt, mit deutlichem Gehäuse . . . . . V. Hypocreeae.
        2. Sporen fädig. Fruchtkörper im Stroma ganz eingesenkt, meist ohne scharf abgesetztes Gehäuse . . . . . VI. Clavicipiteae.

I. Hyponectrieae.

A. Sporen einzellig.
  a. Fruchtkörper völlig unter der Epidermis eingesenkt . . . . . 1. Hyponectria.
  b. Fruchtkörper halb eingesenkt in Mist . . . . . 2. Baculospora.
B. Sporen mehrzellig.
  a. Sporen 2zellig.
    α. Sporen hyalin . . . . . 3. Charonectria.
    β. Sporen gefärbt.
      I. Auf Zweigen . . . . . 4. Spegazzinula.
      II. Auf dem Stroma von Pyrenomyceten . . . . . 5. Passerinula.
  b. Sporen fädig, vielzellig, hyalin . . . . . 6. Micronectria.

II. Hypomyceteae.

A. Sporen 1zellig.
  a. Sporen hyalin . . . . . 7. Byssonectria.
  (b. Sporen dunkelgefärbt . . . . . 13. Melanospora § Sphaeroderma).
B. Sporen länglich, meist zugespitzt, mehrzellig
  a. Hyphengeflecht derb, stromaartig, seltener fast Θ.
    α. Sporen lanzettlich, 2zellig, hyalin
      I. Mit Chlamydosporen und Stroma . . . . . 8. Hypomyces.
      II. Ohne Chlamydosporen und Stroma, Conidienträger büchsenförmig 9. Pyxidiophora.
    β. Sporen länglich, 4—∞zellig, fast hyalin . . . . . 10. Berkelella.
  (b. Hyphengeflecht sehr zart, vergänglich . . . . . 27 Calonectria.)

C. Sporen fädig.
a. Auf B. Paraphysen Θ . . . . . 11. Globulina.
b. Auf Insecten. Paraphysen vorhanden . . . . . 12. Torrubiella.

III. Melanosporeae.

A. Sporen 1zellig, häufig citronenförmig.
a. Schläuche 8sporig
α. Sporen braun, Gehäuse kahl . . . . . 13. Melanospora.
β. Sporen orangerot, Gehäuse braunrot behaart . . . . 14. Erythrocarpum.
b. Schläuche vielsporig . . . . . 15. Scopinella.
B. Sporen 2zellig.
a. Sporen im Schlauch bald in die Teilzellen zerfallend . . . 16. Neoskofitzia.
b. Sporen nicht zerfallend . . . . . 17. Letendraea.
C. Sporen mauerförmig geteilt. . . . . 18. Bivonella.

IV. Nectrieae.

A. Conidienträger nicht *Stilbum*-artig.
a. Sporen länglich, 1zellig. Fruchtkörper stets frei auf der Oberfläche des Substrates, also Stroma Θ.
α. Sporen ohne Anhängsel.
I. Gehäuse gelblich oder rötlich.
1. Schläuche cylindrisch. Mündung flach oder kegelförmig, dem Gehäuse gleichfarbig . . . . . 19. Nectriella.
2. Schläuche cylindrisch-keulig oder flaschenförmig-bauchig. Mündung punktförmig oder eingedrückt, am Rande dunkler gefärbt . . 20. Thelocarpon.
II. Gehäuse violett oder blau . . . . . 21. Lisiella.
β. Sporen mit borstenförmigem Anhängsel an jedem Ende . 22. Eleutheromyces.
b. Sporen länglich, stumpf oder zugespitzt, 2—∞zellig.
α. Sporen quergeteilt.
I. Sporen ausschließlich 2zellig.
1. Schläuche 8sporig, häufig ∞sporig, indem die Schlauchsporen in 1zellige Conidien aussprossen.
╳ Gehäuse lebhaft gefärbt, nie aber blau oder violett . . . 23. Nectria.
╳╳ Gehäuse blau oder violett gefärbt . . . . . 24. Lisea.
2. Schläuche ∞sporig. Sporen sämtlich 2zellig.
╳ Gehäuse weich, Mündung warzig . . . . . 25. Metanectria.
╳╳ Gehäuse hart, Mündung eingesunken . . . . . 26. Cyanocephalium.
II. Sporen 2—∞zellig.
1. Sporen ohne Anhängsel.
╳ Gehäuse lebhaft gefärbt, nicht durchscheinend blau . . 27. Calonectria.
╳╳ Gehäuse dunkel gefärbt, im durchfallenden Licht blau oder violett. 28. Gibberella.
2. Sporen 4zellig, mit Anhängsel an jedem Ende
╳ Gehäuse nicht blaugrün, kugelig, Mündung warzenförmig. 29. Paranectria.
╳╳ Gehäuse blaugrün, flaschenförmig, Mündung lang ausgezogen. 30. Lecythium.
β. Sporen mauerförmig geteilt
I. Gehäuse lebhaft gefärbt, nicht durchscheinend blau . . . 31. Pleonectria.
II. Gehäuse dunkel gefärbt, in durchfallendem Licht blau bis violett. 32. Pleogibberella.
c. Sporen fädig
α. Gehäuse lebhaft gefärbt, kugelig, fleischig . . . . . 33. Ophionectria.
β. Gehäuse braun, kegelförmig, hornartig, durchscheinend . . . . 34. Barya.
B. Conidienträger *Stilbum*-artig. Am Grunde derselben die frei aufsitzenden, meist rasig gehäuften Fruchtkörper. Stroma Θ.
a. Sporen 2zellig . . . . . 35. Sphaerostilbe.
b. Sporen 4zellig . . . . . 36. Stilbonectria.
c. Sporen mauerförmig geteilt . . . . . 37. Megalonectria.

V. Hypocreeae.

A. Stroma im Substrat eingesenkt oder eingewachsen, meist später vorbrechend.
- a. Sporen 1zellig . . . . . 38. Polystigma.
- b. Sporen 2zellig . . . . . 39. Valsonectria.
- c. Sporen quergeteilt, mehr als 2zellig . . . . . 40. Cesatiella.
- d. Sporen mauerförmig geteilt
  - α. Sporen hyalin . . . . . 41. Thyronectria.
  - β. Sporen olivenfarbig . . . . . 42. Mattirolia.

B. Stroma von Anfang an oberflächlich
- a. Sporen 1zellig . . . . . 43. Selinia.
- b. Sporen 2zellig
  - α. Sporen im Schlauch bald in die beiden Teilzellen zerfallend.
    - I. Stroma flach ausgebreitet . . . . . 44. Hypocrea.
    - II. Stroma vertical abstehend, meist verzweigt . . . . . 45. Podocrea.
  - β. Sporen nicht zerfallend.
    - I. Stroma flach ausgebreitet . . . . . 46. Hypocreopsis.
    - II. Stroma vertical abstehend, verzweigt . . . . . 47. Corallomyces.
- c. Sporen quer 3—∞zellig . . . . . 48. Broomella.
- d. Sporen mauerförmig geteilt . . . . . 49. Uleomyces.

VI. Clavicipiteae.

A. Stroma flach anliegend.
- a. Stroma die Pflanzenteile scheidig umgebend . . . . . 50 Epichloë.
- b. Stroma flach, höcker- oder scheibenförmig.
  - α. Im Innern des Stromas keine Conidien gebildet . . . . . 51. Hypocrella.
  - β. Stroma im Innern mit Conidienlagern . . . . . 52. Dussiella.

B. Stroma vertical abstehend.
- a. Stroma klein, horizontal abstehend, sack- oder kegelförmig. Sporen 1zellig. 53. Oomyces.
- b. Stroma groß, aufrecht, mit sterilem Stiel und fertilem keulen- oder kopfförmigem Endteil.
  - α. Stromata auf Tieren oder unterirdischen Pilzen wachsend. Sporen mehrzellig, im Schlauch zerfallend . . . . . 54. Cordyceps.
  - β. Stromata auf Gramineen und Cyperaceen wachsend, Sporen 1zellig.
    - I. Stroma nicht aus einem Sclerotium entstehend . . . . . 55. Balansia.
    - II. Stroma aus einem Sclerotium nach einer Ruheperiode hervorkommend.
      1. Auf dem Fruchtknoten zuerst ein Conidienlager gebildet . 56. Claviceps.
      2. Im Fruchtknoten zuerst ein Ustilagineen-ähnliches Chlamydosporenlager gebildet . . . . . 57. Ustilaginoidea.

Zweifelhafte Gattungen.

Sporen spindelförmig . . . . . Mölleria.
Sporen fädig . . . . . Coscinaria.
Fructification ganz unbekannt . . . . . Glaziella.

1. **Hyponectria** Sacc. Fruchtkörper einzelnstehend, unter der Oberhaut der Nährpflanze eingesenkt, kugelig. Gehäuse weich, rötlichgelb. Schläuche cylindrisch oder etwas keulig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder länglich, stumpflich, 1zellig, hyalin.

4—5 Arten, davon *H. Buxi* (DC.) Sacc. mit rötlichen, später bräunlichen Fruchtkörpern, die unter der Oberhaut von *Buxus*-Blättern sitzen; weit in Europa verbreitet. *H. Queletii* Karst. im Hymenium von *Stereum subcostatum* in Finnland. *H. Penzigiana* Sacc. in *Euphorbia*-Zweigen in der Colonie Eritrea.

2. **Baculospora** Zukal. Stroma ⊖. Fruchtkörper auf einem wenig entwickelten, verschwindenden Mycel, halbeingesenkt im Substrat. Gehäuse häutig, durchscheinend gelb. Schläuche keulig, zugespitzt, kurz gestielt, mit sehr verdickter Membran, 8sporig. Sporen 1zellig, cylindrisch, gerade oder wenig gebogen, braun.

1 Art auf Pferdemist in Österreich, *B. pellucida* Zuk. (Fig. 235 *A—C*).

3. **Charonectria** Sacc. Fruchtkörper von der Epidermis bedeckt, sonst wie bei *Nectria*. Sporen hyalin, 2zellig. — Die Gattung entspricht *Hyponectria* und unterscheidet sich davon nur durch die geteilten Sporen.

3 Arten. *C. consolationis* Sacc. an abgestorbenen B. von *Laurus nobilis* in Frankreich. *C. australis* Speg. an faulenden Halmen von *Rostkovia grandiflora* in Feuerland.

4. **Spegazzinula** Sacc. (*Dubitatio* Speg.) Fruchtkörper einzeln oder in kleinen Haufen, der Nährsubstanz eingesenkt, kugelig. Gehäuse weichhäutig, mit dicker, mehr oder weniger verlängerter und vorragender, weißer Mündung. Schläuche cylindrisch, an der Spitze abgerundet, 8sporig. Sporen länglich, abgerundet oder zugespitzt, 2zellig, dunkelfarbig. Paraphysen vorhanden. — Als Conidienform ist eine *Tuberculuria* beobachtet.

1 Art auf Zweigen von *Celtis Tala* in Argentinien, *S. dubitationum* (Speg.) Sacc.

5. **Passerinula** Sacc. Fruchtkörper im Stroma größerer Pyrenomyceten ganz eingesenkt, kugelig. Gehäuse weich, blass gefärbt, mit langer, vorragender Mündung. Schläuche keulig-cylindrisch, 8sporig. Sporen eiförmig, 2zellig, grünlich-braun. Paraphysen vorhanden.

1 Art im Stroma von *Thyridium vestitum* und *Myrmaecium insitivum* in Norditalien, *P. candida* Sacc.

6. **Micronectria** Speg. Fruchtkörper von der Epidermis bedeckt, dann vorbrechend, meist vereinzelt. Gehäuse weich, gelblich, Mündung flach. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen fädig, mehr oder weniger deutlich quergeteilt, hyalin. Paraphysen 0.

1 Art, *M. guaranitica* Speg., an faulenden B. von *Luhea divaricata* in Brasilien.

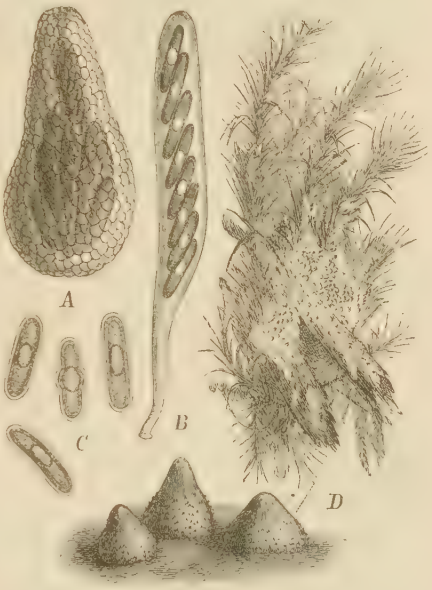


Fig. 235. *A—C Baculospora pellucida* Zuk. *A* Perithecium (300/1); *B* Schlauch (800/1); *C* Sporen (1200/1). — *D Byssonectria obducens* Karst., Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr. (*A—C* nach Zukal; *D* Original.)

7. **Byssonectria** Karst. Fruchtkörper und Schläuche wie bei *Nectriella*, aber die Fruchtkörper in ein stromaartiges Hyphengeflecht eingesenkt.

4 Arten. *B. obducens* Karst. (Fig. 235 *D*), über Moosen in Finnland. *B. miliaria* Pat. an abgefallenen B. in Ecuador.

8. **Hypomyces** Fries (*Peckiella* Sacc., *Bonordenia* Schulzer). Stroma aus dichtverwebten Hyphen gebildet, wollig oder filzig. Fruchtkörper demselben eingesenkt oder auf ihm sitzend, kugelig, mit mehr oder weniger kegelförmig zugespitzter Mündung. Gehäuse weich, zart, weißlich oder lebhaft gefärbt. Schläuche cylindrisch bis lanzettlich. Sporen lanzettlich, meist beidendig spitz, in reifem Zustande 2zellig, hyalin bis hellbräunlich. Paraphysen 0. — Eine meist auf Pilzen schmarotzende Gattung, deren Fruchtkörper sehr auffällig gefärbt sind. Den Schlauchfrüchten, die nur selten ausgebildet werden, gehen stets Conidienträger und meist noch Chlamydosporen von lebhafter Färbung voraus. Diese Nebenfruchtformen sind unter verschiedenen Gattungen beschrieben worden.

Über 40 mit Schlauchfrüchten bekannte Arten, wozu noch eine Anzahl solcher kommen, von denen bisher nur die Nebenfruchtformen bekannt sind. In Deutschland sind von dieser höchst ausgezeichneten Gattung 15 Arten mit Schlauchfrüchten beobachtet. *H. ochraceus* (Pers.) Tul. (Fig. 236 *A—F*) mit weißem, später durch die Chlamydosporen ockerfarbenem Stroma, hauptsächlich auf *Russula*-Arten. Als Conidienträger gehört hierher das *Verticillium*

agaricinum Corda, das kleine längliche, einzellige, hyaline Sporen besitzt. Als Chlamydosporenform gehört *Mycogone puccinioides* (Preuss, Sacc. dazu, deren Sporen aus 2—3, wie bei *Puccinia* über einander gestellten Zellen mit dicker, brauner, glatter Membran gebildet

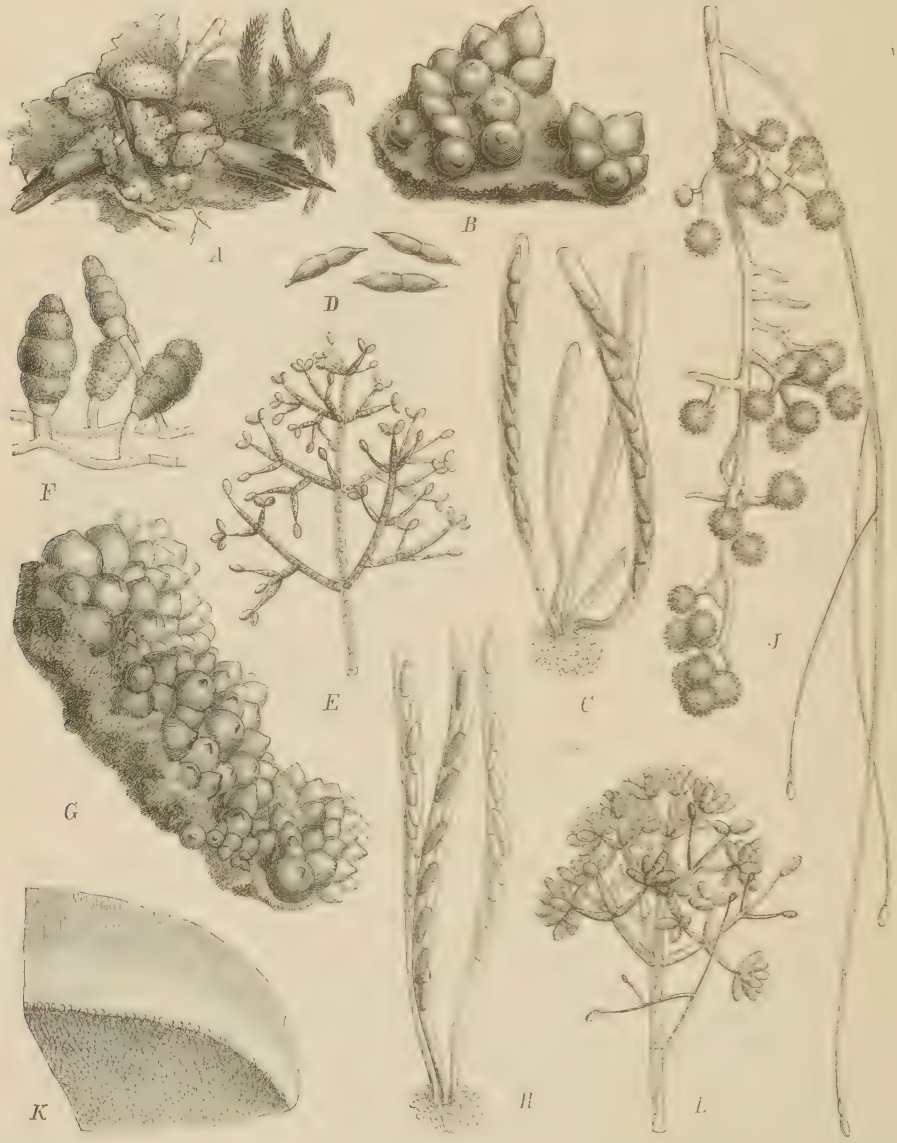


Fig. 236. *A—F Hypomyces ochraceus* (Pers.) Tul. *A* Stromata, nat. Gr.; *B* reife Fruchtkörper (20/1); *C* Schläuche (380/1); *D* Sporen (380/1); *E* Conidienträger (ca. 130/1); *F* Chlamydosporen (ca. 200/1). — *G—J H. chrysospermus* (Bull.) Tul. *G* Fruchtkörper, vergr.; *H* Schläuche (380/1); *J* Chlamydosporen und Conidien (380/1). — *K H. viridis* (Alb. et Schw.) Berk. et Br., Habitus des Pilzes auf *Lactaria* (3/1). — *L H. rosellus* (Alb. et Schw.) Tul., Conidienträger (ca. 130/1). (*K* Original; das übrige nach Tulasne.)

werden. Der Pilz ist von Deutschland bis England verbreitet und in Nordamerika häufig, wenn auch die Schlauchfrüchte selten gefunden werden. *H. chrysospermus* (Bull.) Tul. (Fig. 236 *G—J*) befällt hauptsächlich *Boletus*-Arten, indem er allerlei Verbildungen des Hymeniums bewirkt. Der *Boletus* erscheint zuerst von einem weißen Filz überzogen, der später leuchtend gelb durch

die Farbe der Chlamydosporen wird (*Sepedonium chrysospermum* Fries). Selten findet man in diesem Stroma die goldgelben, punktförmigen, dicht gedrängten Fruchtkörper. Am weißen Mycel werden zuerst *Verticillium*-artige Conidienträger gebildet, welche ellipsoidische, hyaline, 1- oder 2zellige Conidien tragen. In Europa weit verbreitet. *H. aurantius* (Pers.) Tul. mit zuletzt orangeroten Stroma auf faulenden Polyporaceen und Thelephoraceen in Europa. Als Conidienform wird *Diplocladium minus* Bon. angesehen. *H. lateritius* (Fries) Tul. mit ziegelrotem Stroma auf *Lactaria*-Arten in Europa und Nordamerika. *H. rosellus* (Alb. et Schw.) Tul. wächst nicht blos auf faulenden Hutpilzen, sondern auch auf faulendem Laube und bildet weit ausgedehnte rötliche, filzige Hyphenlager, deren Rand weiß ist. Die Conidienform geht unter dem Namen *Trichothecium candidum* Bon. (Fig. 236 *L*). In Europa und Nordamerika. *H. violaceus* (Schmidt) Tul. mit sehr zartem kleinem Stroma und violetten Fruchtkörpern auf *Fuligo septica* im nördlichen Europa. *H. viridis* (Alb. et Schw.) Berk. et Br (Fig. 336 *K*) mit schmutzig gelbgrünem Stroma, in dem die hellbräunlichen Fruchtkörper eingesenkt sind. Die Schlauchsporen sind im reifen Zustande 2zellig, in der Mitte aber nicht eingeschnürt. Auf *Lactaria*- und *Russula*-Arten im nördlichen Europa und in Nordamerika. Der Pilz befällt das Hymenium und bringt an ihm Missbildungen hervor, die zu einem völligen Verschwinden der Lamellen führen. Das Hymenium wird ganz flach und ist von den eingesenkten Fruchtkörpern des Parasiten bräunlich punktiert. Sehr häufig ist auf Clavarien und auch auf Agaricinen der *H. Linkii* Tul., dessen Schlauchfrüchte bisher nicht bekannt sind. Die als *Mycogone rosea* Link bekannten roten Chlamydosporen können den künstlichen Champignonculturen sehr gefährlich werden. Den Praktikern in Frankreich ist diese Krankheit, bei der die Pilze abnorme Formen annehmen, unter dem Namen »Molle« bekannt (vergl. Costantin et Dufour in Bull. Soc. Mycol. de France VIII. 1892. p. 24). Eine ähnliche, aber braune Chlamydosporenform *Mycogone cervina* Ditm. (*H. cervinus* Tul.) kommt auf Helvellaceen und größeren Pezizaceen in Europa nicht selten vor. *H. aureo-nitens* Tul. auf *Merulius tremellosus* und *Stereum hirsutum* in Frankreich und England. *H. fulgens* (Fr.) Karst. auf Kiefernrinde in Schweden und Finnland. *H. Stuhlmanni* P. Henn. auf *Polyporus bukobensis* in Centralafrika. *H. chrysostomus* Berk. et Br. auf einem Mycel auf Ceylon. *H. flavescens* (Schwein.) Cke. auf einem *Polyporus* in Nordamerika.

9. **Pyxidiophora** Bref. et Tav. Wie *Hypomyces*, aber ohne Stroma und Chlamydosporen. Schläuche 2—6sporig, mehr rundlich oder länglich. Die Conidienträger sind an ihrer Spitze offen. Sie bilden also gleichsam eine Büchse, in der die Conidien entstehen und dann einzeln heraustreten.

1 Art, *P. asterophora* (Tul.) Lindau (= *P. Nyctalidis* Bref. et Tav.) (Fig. 237 *A—C*), welche parasitisch auf den Hüten von *Nyctalis asterophora* wächst, zwischen deren Chlamydosporen sie ihre kleinen bräunlichen, flaschenförmigen Fruchtkörper ausbildet. In Europa und Nordamerika.

10. **Berkelella** Sacc. Wie *Hypomyces*, aber die Sporen länglich oder spindelförmig, quer in 4 oder mehr Zellen geteilt, fast hyalin.

2 Arten. *B. caledonica* (Pat.) Sacc. auf dem Hymenium von *Stereum fasciatum* auf Neucaledonien.

11. **Globulina** Speg. Fruchtkörper klein, oberflächlich, lebhaft gefärbt, auf einem blattbewohnenden Hyphengeflecht sitzend. Gehäuse häutig, ohne Mündung ob immer? . Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen fädig, septiert, hyalin. Paraphysen 0. — Die Gattung müsste wegen der mündungslosen Fruchtkörper zu den *Perisporiaceae* gestellt werden, indessen spricht die weiße oder rote Farbe der Fruchtkörper dagegen.

2 Arten. *G. erysiphoides* Speg. an lebenden Compositenblättern in Brasilien.

12. **Torrubiella** Boud. Fruchtkörper oberflächlich sitzend, auf einem dünnen, fädigen, stromaartigen Hyphengeflecht, das flach ausgebreitet ist. Mündung lang ausgezogen. Schläuche lang cylindrisch, 8sporig. Sporen fädig, kaum geteilt. Paraphysen dünn, am Ende keulig angeschwollen. — Auf Insecten parasitierende Pilze.

3 Arten. *T. aranicida* Boud. (Fig. 237 *D—E*) auf Spinnen in Frankreich. Das weiße fädige Hyphengeflecht sitzt auf der Oberfläche der Spinne und trägt die braunroten Fruchtkörper. *T. rubra* Pat. et Lagerh. auf *Coccus*-Larven an B. in Ecuador.

13. **Melanospora** Corda (*Ceratostoma* Fr. pr. p., *Sphaeroderma* Fuck.). Fruchtkörper ganz frei aufsitzend oder einem festgefügten Hyphengeflecht eingesenkt, kugelig

oder eiförmig. Gehäuse weich, durchscheinend, bräunlich, entweder mit nur kurz papillenförmiger oder mehr oder weniger lang schnabelartig ausgezogener, mit Borsten besetzter Mündung. Schläuche 4—8sporig. Sporen ellipsoidisch, oft citronenförmig, 1zellig, dunkel gefärbt. Paraphysen 0.

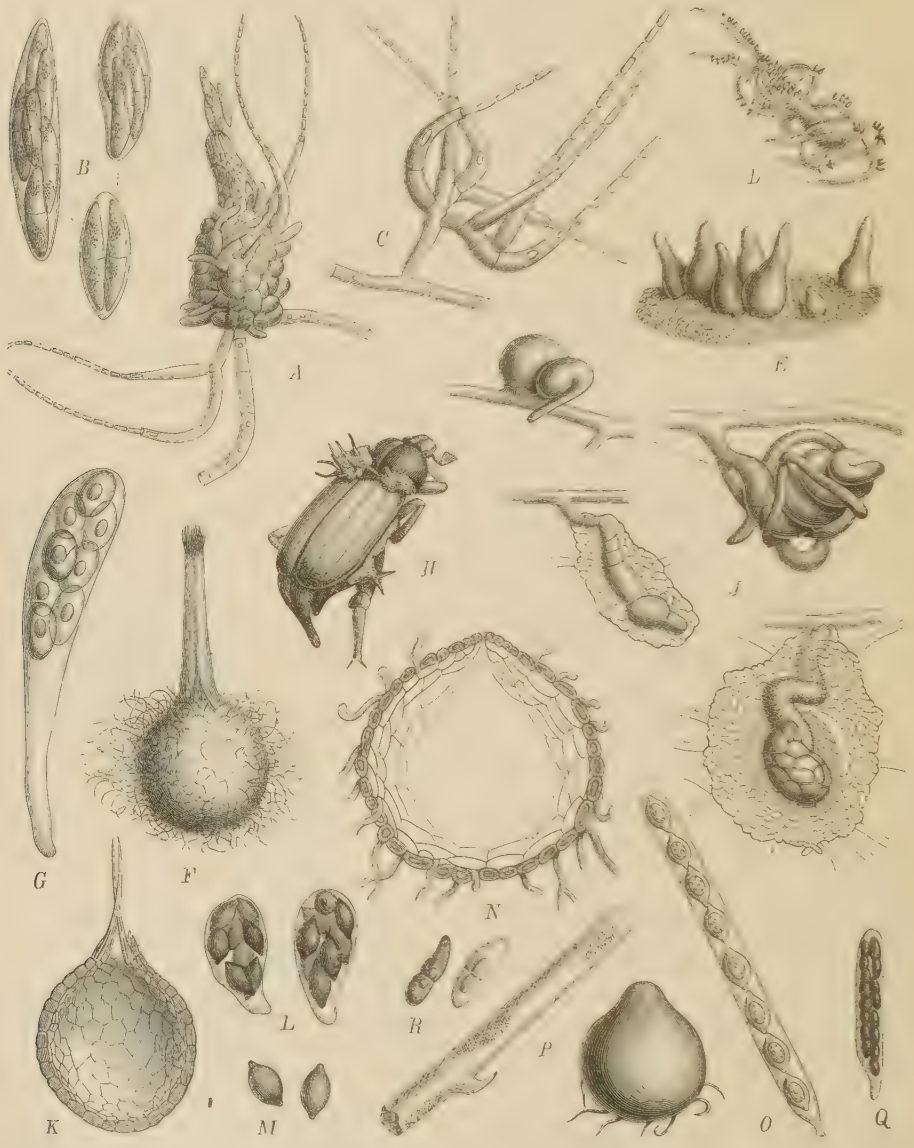


Fig. 237. *A—C Pyxidiophora asterophora* (Tul.) Lindau. *A* Fruchtkörper mit Conidienbüchsen (120/1); *B* Schläuche (350/1); *C* Conidienträger (350/1). — *D*, *E Torrubiella aranicida* Boud. *D* Pilz auf einer Spinne (3/2); *E* Fruchtkörper (15/1). — *F*, *G Melanospora chionea* (Fr.) Cda. *F* Fruchtkörper, vergr.; *G* Schlauch, stark vergr. — *H*, *J M. parasitica* Tul. *H* Habitus des Pilzes auf einem Maikäfer, nat. Gr.; *J* Entwickelung des Fruchtkörpers (980/1). *a* junge Anlage, *b* weiter fortgeschrittene Anlage, *c* und *d* verschiedene Stadien umhüllter Anlagen. — *K—M M. marchica* Lindau. *K* Fruchtkörper im Längsschnitt (630/1); *L* Schläuche (330/1); *M* Sporen (400/1). — *N*, *O Erythrocarpum microstomum* Zuk. *N* Fruchtkörper im Längsschnitt (200/1); *O* Schlauch (400/1). — *P—R Letendraea enrotioides* Winter. *P* Habitus, nat. Gr., und ein Fruchtkörper vergr.; *Q* Schlauch, etwas vergr.; *R* Sporen, stark vergr. (*A—C* nach Brefeld; *D*, *E* nach Boudier; *F*, *G*, *P—R* nach Winter; *H* nach Tulasne; *J* nach Kihlmann *K—M* nach Lindau; *N*, *O* nach Zukal.)

Beinahe 40 Arten.

Untergatt. I. *Sphaeroderma* Fuck. (*Eusphaeroderma* Sacc.) Fruchtkörper in einem festen, papierartigen Hyphengeflecht eingefügt. Mündung schnabellos. Nur 1 Art, *M. thelebboloides* (Fuck.) Wint., auf der Erde unter Pflanzendejecten in Westdeutschland.

Untergatt. II. *Vittadinula* Sacc. Stromaartiges Hyphengeflecht fehlend. Mündung kurz kegelförmig, nicht geschnäbelt. Etwa 9 Arten. *M. fimicola* Hansen auf Mist verschiedener Tiere in Deutschland und Dänemark. *M. episphaeria* Phil. et Plowr. auf *Hypomyces terrestris* in England. *M. bulbillifera* (Berl.) Lindau auf faulenden Vitaceenblättern in Süditalien. *M. cameroense* (Rehm) Lindau an faulender Rinde in Kamerun.

Untergatt. III. *Eumelanospora* Sacc. Stromaartiges Hyphengeflecht fehlt meistens. Mündung mehr oder weniger schnabelartig verlängert und mit Borsten besetzt. Etwa 13 Arten dieser Abteilung in Mitteleuropa. *M. chionea* (Fries) Corda (Fig. 237 *F*, *G*) mit hellgelblichen, sehr lang geschnäbelten Fruchtkörpern; auf faulenden Kiefernnadeln in Nordeuropa, Deutschland und Westeuropa. *M. verrucina* (Desm.) Fuck. besitzt ein braunes, filziges Hyphengeflecht, in dem die bräunlichen, sehr dünn und lang geschnäbelten Fruchtkörper sitzen. An faulendem Holz und Halmen in Mittel- und Westeuropa. *M. leucotricha* Corda mit gelblich weißen Fruchtkörpern und weißem, oft sehr weit verbreitetem Hyphengewebe; zwischen aufgehäuften Pflanzendejecten in Mitteleuropa. *M. parasitica* Tul. (Fig. 237 *H*, *J*) ist von Kihlmann (Acta Soc. Sc. Fenniae XIII, 1883) auf ihre Entwickelung näher untersucht worden. Danach entsteht der Fruchtkörper aus sich schraubig umwindenden Initialfäden. Nach Tulasne soll zu dieser Art als Conidienform *Botrytis Bassiana* Bals. gehören, ein Pilz, der häufig auf Schmetterlingspuppen auftritt und der künstlichen Seidenraupenzucht gefährlich werden kann. Nach Kihlmann soll der Pilz dagegen auf den insektenbewohnenden *Botrytis Bassiana*, *Isaria farinosa*, *Cordyceps militaris* etc. parasitieren. Die Entscheidung dieser Streitfrage steht noch aus. *M. Zobelii* (Corda) Fuck. auf größeren Discomyceten und auf Tuberaceen in Deutschland und England. *M. marchica* Lindau (Fig. 237 *K*—*M*) auf faulendem Laub in der Mark Brandenburg. *M. damnosa* (Sacc.) Lindau an Weizenhalmen auf Sardinien. Da der Pilz die Halme abtötet, so ist er ein gefährlicher Feind des Weizenbaues. *M. sphaerodermoides* Grove an *Heracleum*-Stengeln in England. *M. antarctica* Speg. an faulenden Buchenzweigen in Patagonien.

14. **Erythrocarpum** Zukal. Fruchtkörper einem braunroten Hyphengeflecht aufsitzend, kugelig oder eiförmig, braunrot. Gehäuse fleischig-lederig, mit vereinzelten, derben, braunroten Haaren bedeckt, Mündung punktförmig, flach. Schläuche linealcylindrisch, kurz gestielt, vergänglich, 8sporig. Sporen citronenförmig, 1zellig, orangerot. — Durch die Behaarung von *Sphaeronema* verschieden.

1 Art, *E. microstomum* Zuk. (Fig. 237 *N*, *O*), an faulen Buchenästen in Österreich.

15. **Scopinella** Lév. Fruchtkörper wie bei *Melanospora*, aber die Schläuche vielsporig. Sporen eiförmig oder fast würfelförmig, dunkelbraun.

1 Art, *S. pleiospora* (Schröt.) Sacc., an Hasenmist in Norwegen.

16. **Neoskofitzia** Schulzer. Fruchtkörper rasig gehäuft, frei oberflächlich sitzend, kugelig, mündungslos (? oder mit dünner Öffnung. Gehäuse häutig, spröde, nicht zusammenfallend, hellbräunlich gefärbt. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen 2zellig, bald in die Teilzellen zerfallend, anfangs hyalin, dann bräunlich. Paraphysen vorhanden.

2 Arten in Ungarn. An dürren Maisb. *N. pallida* Schulz. und an Eichenzweigen *N. verruculosa* Schulz.

17. **Letendraea** Sacc. Fruchtkörper kugelig, ganz oberflächlich. Gehäuse dünn, weich, weißlich, mit papillenförmiger Mündung. Schläuche 8sporig. Sporen länglich, stumpf, 2zellig, braun. Paraphysen vorhanden.

2 oder 3 Arten. *L. eurotioides* Sacc. (Fig. 237 *P*—*R*) an toten Ästen von *Rubus*, *Alnus*, *Salix* etc. in England und Frankreich. Vergesellschaftet finden sich mit den Schlauchfrüchten *Helminthosporium macrocarpum* Grev. und *Coniothyrium eurotioides* Sacc., ohne dass der Beweis der Zusammengehörigkeit geliefert wäre.

18. **Bivonella** Sacc. Wie *Melanospora*, aber die Sporen mauerförmig geteilt, dunkel gefärbt.

2 Arten. *B. Lycopersici* Passer. an Tomatenstengeln in Norditalien.

19. **Nectriella** Sacc. (non Nitschke bei Fuckel). Fruchtkörper frei auf der Unterlage sitzend, kugelig, klein, hellfarbig (gelblich oder rötlich), kahl oder wenig behaart. Gehäuse zart, fleischig-häutig. Mündung flach oder etwas kegelförmig. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, 1zellig, hyalin. Paraphysen meist Θ. — Nebenfruchtformen bekannt.

Über 30 Arten, die Saccardo in 2 Untergattungen einteilt.

Untergatt. I. *Eunectriella* Sacc. Fruchtkörper kahl oder nur mehlig bestäubt. *N. chrysites* (Westend.) Sacc. mit goldgelben, später thonfarbigen Fruchtkörpern, die auf dürren Ästen hauptsächlich von Eschen, Ginster, Johannisbeeren in Deutschland, Frankreich und Belgien vorkommen. *N. jucundula* Sacc. et Speg. an faulenden Halmen von *Arundo Donax* in Oberitalien. *N. Keithii* Berk. et Br. an Kohlstengeln in Frankreich. *N. Artemisiae* Fautr. an Stengeln von *Artemisia vulgaris* in Frankreich. *N. jucunda* (Mont.) Sacc. an Ästen von faulenden Opuntien in Algier. *N. Wainioi* Karst. an Baumrinde in Brasilien. *N. microspora* (Cke. et Ell.) Sacc. an Magnoliarinde in Nordamerika. *N. gigaspora* Cke. et Mass. auf *Botryosphaeria inflata* auf Ceylon.

Untergatt. II. *Notarisiella* Sacc. Fruchtkörper fein behaart. *N. Rousseliana* (Mont.) Sacc. (Fig. 238 *A*, *B*) besitzt sehr kleine, dicht stehende, gelbliche oder gelblichrötliche Fruchtkörper, die mit feinen abstehenden Haaren besetzt sind. Auf welken Buchsbaumb. in Deutschland, Italien, Frankreich und England. Als Conidienfruchtformen werden hinzugezogen: *Fusidium Buxi* Link, das hellrötliche Schimmelrasen bildet, und *Chaetostroma Buxi* Cda. mit tellerförmigen, fleischigen Fruchtkörpern, die am Rande behaart sind. *N. carnea* (Desm.) Sacc. an trockenen B. von *Carex* und *Luzula* in Deutschland und Frankreich. *N. consors* (Ell. et Ev.) Sacc. auf toten Stengeln von *Polygonum acre* in Nordamerika.

Fig. 238. *A*, *B* *Nectriella Rousseliana* (Mont.) Sacc. *A* Habitus, nat. Gr., und einige Fruchtkörper vergr.; *B* Schläuche, stark vergr. — *C* *Thelocarpon Laureri* (Flot.) Nyl., Habitus und einige Fruchtkörper vergr. — *D*—*F* *Eleutheromyces subulatus* (Tode) Fuck. *D* Habitus des Pilzes auf *Polyporus betulinus*, und einige Fruchtkörper vergr.; *E* Schlauch, stark vergr.; *F* Sporen, stark vergr. (*B*, *D*—*F* nach Winter; *A*, *C* Original.)

20. **Thelocarpon** Nyl. (*Thelomphale* Laur., *Ahlesia* Fuck.) Fruchtkörper kugelig oder warzenförmig, mehr oder weniger gehäuft stehend, seltener einzeln, mit einer punktförmigen, ringsum dunkler gefärbten Öffnung oder mit stark eingesunkenem Scheitel. Gehäuse dünn, weich wachsartig, gelblich. Schläuche cylindrisch-keulig oder bauchig-flaschenförmig, vielsporig. Sporen ellipsoidisch, meist 1zellig, hyalin. Paraphysen zart.

Rehm hat die Gattung (Hedwigia 1891) von den Flechten abgeschieden und zu den Hypocreaceen gestellt, indem er die bisweilen beobachteten Algen als zufällige Anflüge ansah. Zukal giebt in Österr. Bot. Ztschr. 1893 an, dass Zahlbruckner die Gattung nach der Form der Schläuche und der Fruchtkörper in 2 Gattungen getrennt wissen möchte, von denen die eine mit bauchig-flaschenförmigen Schläuchen und durchbohrtem, mit Periphysen versehenem Scheitel *Thelocarpon* heißen muss, während die andere mit cylindrisch-keuligen Schläuchen und eingesunkenem Fruchtkörperscheitel den Namen *Ahlesia* zu führen hat. Bis weitere Mitteilungen von Zahlbruckner's Seite vorliegen, dürfte es am besten sein, die beiden Abteilungen noch vereinigt zu halten.

16 Arten, davon 10 in Mitteleuropa. **A.** *Thelocarpon* im engeren Sinne wie oben angegeben. Hierher gehören etwa 11 Arten. *T. Laureri* (Flot.) Nyl. (Fig. 238 *C*) mit grünlichgelben, oben etwas eingedrückten, krustig gehäuften Fruchtkörpern an bearbeitetem Holz in Mitteleuropa. *T. prasinellum* Nyl. auf Tannen- und Eichenholz in Süddeutschland. *T. intermixtulum* Nyl. auf Gneiß in Ungarn. *T. epibolum* Nyl. auf dem Thallus von *Solorina* und *Baeomyces* und auf Hutpilzen in Nordeuropa und auf der Balkanhalbinsel. **B.** *Ahlesia*. *T. lichenicola* (Fuck.) Lindau auf dem Thallus von *Baeomyces rufus* in Süddeutschland. *T. excavatulum* Nyl. an braunem Jurasandstein in Süddeutschland. *T. majusculum* Nyl. an faulenden Holzplanken in Nordamerika.

21. **Lisiella** Cooke. Fruchtkörper und Schläuche wie bei *Lisea*, aber die Sporen ellipsoidisch, 1zellig, hyalin.

1 Art, *L. Passiflorae* Cke. et Mass., an den Stengeln von *Passiflora* in Australien. — Es bleibt zu untersuchen, ob die Sporen bei der Reife nicht doch 2zellig sind, in welchem Falle die Gattung einzuziehen ist.

22. **Eleutheromyces** Fuck. Fruchtkörper der Unterlage frei aufsitzend, kugelig mit kegelförmig ausgezogenem Hals. Gehäuse weich, bräunlich. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 1zellig, hyalin, an beiden Enden mit einem borstenförmigen Anhängsel.

2 Arten. Auf faulenden Hutpilzen *E. subulatus* (Tode) Fuck. (Fig. 238 *D—F*), in Nord- und Mitteleuropa und Nordamerika. Als Conidienform gehört hierzu *Isaria brachiata* Schum., deren verzweigte Fruchtträger bis 1 cm hoch werden können.

23. **Nectria** Fries (*Aponectria* Sacc., *Chilonectria* Sacc.). Stroma fehlend oder höckerförmig, fleischig, lebhaft gefärbt. Fruchtkörper einzeln oder herdenweise, auf dem Stroma oder auf dem Substrat oder auch zwischen einem Hyphengeflecht sitzend, kugelig oder eiförmig. Gehäuse fleischig-häutig, weich, gelblich, rot oder bräunlich, kahl oder behaart oder schuppig, Mündung warzen- oder kegelförmig. Schläuche cylindrisch bis spindelförmig, 8sporig. Sporen länglich, abgestumpft oder zugespitzt, hyalin, seltener rötlich, 2zellig, häufig schon im Schlauch Sprossconidien bildend. Paraphysen meist 0. — Von vielen Arten sind Conidienlager bekannt, welche die Oberfläche des jungen Stromas überziehen (*Tubercularia*). Wenige haben andere Typen von Conidienträgern (*Fusarium*, *Spicaria* etc.). Einige Arten sind gefährliche Wundparasiten.

Gegen 250 Arten, von denen viele noch unvollkommen bekannt sind.

Bestimmungsschlüssel der Untergattungen.

A. Sporen glatt, weder warzig noch gestrichelt.
  a. Fruchtkörper kahl.
    α. Stroma vorhanden, fleischig . . . . . I. *Eunectria*.
    β. Stroma als fädige Unterlage ausgebildet . . . . . II. *Hyphonectria*.
    γ. Stroma meist 0. Fruchtkörper einzeln stehend . . . . . III. *Dialonectria*.
  b. Fruchtkörper behaart oder schuppig.
    α. Fruchtkörper behaart . . . . . IV. *Lasionectria*.
    β. Fruchtkörper schuppig . . . . . V. *Lepidonectria*.
B. Sporen warzig oder scheinbar gestrichelt
  a. Sporen rötlich, warzig . . . . . VI. *Cosmospora*.
  b. Sporen bräunlichgelb, scheinbar gestrichelt . . . . . VII. *Phaeonectria*.

Untergatt. I. *Eunectria* Sacc. Stroma vorhanden, mehr oder weniger scheibenförmig. Fruchtkörper rasig gehäuft, oberflächlich auf dem Stroma. Gegen 80 Arten. Die bekannteste Art der Gattung ist *N. cinnabarina* (Tode) Fries (Fig. 239 *A—D*), ein Pilz, dessen polsterförmige, rote Stromata sehr häufig an dürren Ästen von Laubhölzern sich finden. Die Stromata werden unter der Rinde angelegt und durchbrechen dieselbe; in der Jugend tragen sie auf der Oberfläche die ebenfalls rötliche Nebenfruchtform, *Tubercularia vulgaris* Tode (Fig. 239 *B*). Dieser Conidienpilz ist viel häufiger als die Schlauchform und ist während der Wintermonate bei uns überall zu finden. An den Schlauchsporen und Mycelien werden außerdem noch Sprossconidien gebildet. Die Verbreitung der Art erstreckt sich über die ganze nördlich gemäßigte Zone. Früher hielt man den Pilz für einen harmlosen Saprophyten, der die Äste erst nach ihrem Absterben befällt. Die Versuche indessen, welche in neuester Zeit angestellt wurden (z. B. von Wehmer, Wagner u. a.) beweisen, dass

der Pilz zwar in unverletzte Epidermis nicht einzudringen vermag, dass er aber die Fähigkeit besitzt, von Wunden aus die Gewebe zu durchwuchern und abzutöten. Die verderbliche Wirkung des Parasiten zeigt sich namentlich an Bäumen auf Straßen, die durch den Verkehr häufigen Verletzungen ausgesetzt sind. Es wäre hier eine viel strengere Beaufsichtigung der Bäume am Platz. Häufig in Buchenwäldern an Ästen ist *N. ditissima* Tul. (Fig. 239 *E, F*). Das Stroma ist goldgelb, die Fruchtkörper scharlachrot. Bekannt sind Conidienformen, welche zum Hyphomyceten- und Tuberculariceentypus gehören. Auch dieser Pilz ist ein gefährlicher Parasit, der an Laubbäumen namentlich Buchen- und Apfelbäumen) Krebs hervorruft. Verbreitet ist der Pilz über einen großen Teil von Europa. Ebenfalls häufig sind *N. Ribis* (Tode, Oudem. auf dürren *Ribes*-Ästen in Europa und Nordamerika, *N. sinopica* Fries (Fig. 239 *G, H*) an dürren Stämmen von *Hedera Helix* in Europa. Bei diesen Arten erzeugen sowohl die Schlauchsporen, wie die Conidien, Sprossconidien, ebenso treten dieselben an den Mycelfäden auf. Gleichzeitig sind, nach Brefeld's Untersuchungen, geschlossene Fruchtkörper bekannt, in deren Innerem stäbchenförmige, kleine Conidien erzeugt werden (*Sphaeronema Hederae* Fuck.). *N. Desmazierii* de Not. an Zweigen von *Buxus sempervirens* in Deutschland, Frankreich und Italien. *N. Cucurbitula* Tode Fries an dürren Ästen der Nadelhölzer in Europa nicht selten. Die Conidien stehen an pfriemlichen Seitenzweigen; an älteren Mycelien findet auch eine Art Chlamydosporenbildung statt. *N. inaurata* Berk. et Br. (Fig. 239 *J* an abgestorbenen Zweigen von *Ilex*, *Ostrya* etc. in der nördlich gemäßigten Zone. Bei dieser Art tritt die Bildung der Sprossconidien bereits sehr früh ein, indem die Sporen noch im Schlauch aussprossen. Sie werden in solcher Menge erzeugt, dass die Schlauchsporen ganz verdeckt werden und die ursprünglich cylindrische Gestalt des Schlauches mehr bauchig wird. Ähnliche Conidien werden auch an den Mycelien gebildet. *N. Magnusiana* Rehm auf den Stromata von *Diatrypella*-Arten parasitierend; in Deutschland. In diese Untergattung gehört wohl auch *N. moschata* Glück, ein Pilz, der bisher nur einmal in künstlicher Cultur gezogen wurde. Dafür ist aber seine Conidienform um so bekannter und sehr weit verbreitet. Das bekannte *Fusarium aquaeductum* (Rabh. et Radlk.) Lagh. (*F. moschatum* Kitasato) ist in Schleimflüssen an Bäumen sehr häufig. Es ist durch seinen intensiven Moschusgeruch leicht zu erkennen. Dieser Pilz kann in solchen Mengen in Abwässern und Mühlengerinnen auftreten, dass er Störungen des Betriebes durch Verstopfung der Räder und Belästigungen der Arbeiter durch seinen Geruch erzeugen kann. *N. Solani* Reinke et Bert. auf rohen und gekochten Kartoffeln in Deutschland. Als Nebenfruchtform gehört hierzu *Spicaria Solani* de By., das weit verbreitete weißliche oder rötliche Schimmelrasen bildet; die Conidienträger können auch zu Coremien zusammentreten. *N. Pandani* Tul. wird in europäischen Gewächshäusern den *Pandanus*-Arten gefährlich. Zugehörig sind Conidien nach dem Hyphomyceten- und Tuberculariceentypus. *N. Selenospori* Tul. auf Zweigen von *Ficus Carica* in Frankreich. *N. nigrescens* Cooke an *Gleditschia*-Ästen in Nordamerika. *N. infusaria* Cke. et Harkn. an *Acacia*-Ästen in Californien. *N. coccogena* Speg. an toten Schildläusen auf *Eugenia*-Blättern in Brasilien. *N. pseudadelphica* Rehm an Ästen in Ecuador. *N. haematochroma* Speg. an faulen Stümpfen von *Salix Humboldtiana* in Argentinien. *N. insularis* Speg. an toten Zweigen von *Berberis ilicifolia* im Feuerland. *N. zelandica* Cke. an Rinde in Neuseeland. *N. ferruginea* Cke. an B. und Bracteen von *Styphelia* in Australien. *N. collabens* Berk. et Cke. an Rinde in Ostindien. *N. adelphica* Cke. et Mass. an Ästen auf Madagaskar. *N. heterosperma* Kalchbr. et Cke. an Ästen in Südafrika. *N. Turraeae* P. Henn. an *Turraea Volkensii* in Ostafrika.

Untergatt. II. *Hyphonectria* Sacc. Fruchtkörper in ein fädiges stromaartiges Geflecht eingesenkt, das bisweilen etwas fester und krümelig wird (*Cryphonectria* Sacc.) Gegen 25 Arten. *N. Peziza* (Tode) Fries mit gesellig beisammenstehenden, orangeroten Fruchtkörpern, an Rinde und Holz von Pappeln, Weiden und anderen Bäumen in der nördlich-gemäßigten Zone, sowie in Südasien. Die zugehörigen Conidienträger sind *Acrostalagmus*-artig. *N. fimicola* Fuck. an faulendem Kuhmist in Westdeutschland; bei dieser Art nimmt das fädige Geflecht eine mehr krümelige, festere Beschaffenheit an. *N. oropensoides* Rehm (Fig. 239 *K*) auf faulem Holz in Westfalen, besitzt ähnliche Conidien wie *N. Peziza*. *N. Pezicula* Speg. auf faulendem Papier in Oberitalien. *N. parvispora* Wint. auf dem Hymenium von *Stereum subpileatum* auf St. Thomé. *N. vagabunda* Speg. an lebenden Bambusb. in Brasilien.

Untergatt. III. *Dialonectria* Sacc. Fruchtkörper ohne Stroma, zerstreut stehend, kahl. Über 80 Arten. **A.** Auf Holz, Rinde wohnende Arten. *N. sanguinea* (Sibth.) Fries auf faulem Holz und Rinde von Laubbäumen in Europa, Amerika und auch in Asien weit verbreitet. In der Cultur bilden sich anfangs an den Mycelien Conidien, welche klein 1zellig sind:

später erfolgt die Bildung größerer und mehrzelliger Sporen. *N. Urceolus* Speg. auf faulenden Rosenästen in Norditalien. *N. Veuillotiana* Sacc. et Roum. an faulender Rinde von *Gleditschia triacanthos* in Frankreich. *N. verruculosa* (Niessl Penz. an Zweigen von *Citrus Limonum* in Portugal. *N. truncata* Ell. auf Ästen in Nordamerika. *N. obscurata* Ell. et Ev. auf Rinde in Mittelamerika. *N. quisquiliaris* Cooke an Holz und Rinde in Australien. *N. haematococca* Berk. et Br. an Rinde auf Borneo. *N. laetifulva* Berk. et Cke. an Rinde in Ostindien. *N. martialis* Kalchbr. et Cke. an nacktem Holz in Südafrika. — **B.** Auf faulenden

Fig. 239. *A—D Nectria cinnabarina* (Tode) Fr. *A* Conidienstromata und Fruchtkörper des Pilzes (10/1); *B* ein Stroma im Längsschnitt (20/1); *C* Schlauch (350/1); *D* Conidien bildender Mycelfaden (350/1). — *E, F N. ditissima* Tul. *E* Habitus (3/1); *F* Conidienlager im Längsschnitt (380/1). — *G, H N. sinopica* Fries. *G* Schlauch (350/1); *H* Stück eines pyknidenartigen Conidienlagers (380/1). — *J N. inaurata* Berk. et Br., Schläuche mit und ohne Sprossconidien (350/1). — *K N. oropensoides* Rehm, Coremienbündel (60/1). (*A, B, F, H* nach Tulasne; *C, D, G J, K* nach Brefeld; *E* Original.)

Kräuterstengeln, B., Fr. wachsende Arten. *N. darymycella* (Nyl.) Karst. auf faulenden Urticastengeln in Nord- und Mitteleuropa. *N. Daldiniana* de Not. an dürren Ästen von *Sarothamnus scoparius* in Deutschland und Italien. *N. graminicola* Berk. et Br. auf faulenden Grasb. in England und Mitteleuropa. *N. paludosa* (Fuck.) Sacc. an faulenden *Typha*-Blättern in Deutschland. *N. alpina* Wint. an B. von *Arabis pumila* in der Schweiz. *N. minutissima* Rehm an faulenden Umbelliferenstengeln in Ungarn. *N. Dahliae* Rich. an faulenden Georginenstengeln in Frankreich. *N. thujana* (Rehm) Sacc. an B. von *Cupressus thujoides*

in Nordamerika. *N. depallens* Cke. et Harkn. an Stengeln von *Lupinus* in Californien. *N. Epichloë* Speg. an *Andropogon*-Blättern in Brasilien. *N. xanthostigma* Berk. et Cke. an Kräuterstengeln in Ostindien. — **C.** Auf Kryptogamen wachsende Arten. *N. episphaeria* (Tode) Fries kommt auf faulenden größeren Pyrenomyceten mit stromatischem Lager (Valsaceen, Diatrypaceen etc.) in Europa und Amerika nicht selten vor. Die einzeln stehenden Fruchtkörper sind scharlachrot. Als Conidienform erzog Brefeld schimmelartige Rasen mit sichel- oder halbmondförmigen Sporen. *N. lichenicola* (Ces.) Sacc. ist eine sehr häufige Erscheinung auf dem Thallus von *Peltigera canina*, wo die Conidienform *Illosporium carneum* Fuck., in Gestalt kleiner roter Massen die Epidermis sprengt. Die Schlauchfrüchte, die anfangs eingesenkt sind, später die Epidermis zerreißen, sind ebenfalls rot, werden aber viel seltner ausgebildet als die Nebenfruchtform. In Mitteleuropa, Italien und Westeuropa ist der Pilz, namentlich im Gebirge, nicht selten. *N. Fuckelii* Sacc. auf dem Thallus von *Anaptychia ciliaris* in der Schweiz. *N. affinis* (Grev.) Cke. an *Ephebe pubescens* in Schottland. *N. phycophila* Zuk. an *Hypheothrix Zenkeri* in Baden. *N. filicina* Cke. et Harkn. an Farnwedeln in Californien. — **D.** Auf Papier, Erde, Steinen etc. wachsende Arten. *N. charticola* (Fuck.) Sacc. auf faulendem Papier in Deutschland und Italien. *N. indigens* (Arnold) Rehm auf Kalkgestein in Tirol.

Untergatt. IV. *Lasionectria* Sacc. Fruchtkörper kurz behaart. Etwa 20 Arten. *N. mantuana* Sacc. an entrindetem Pappelholz in Oberitalien. *N. Mercurialis* Boud. an trockenen Stengeln von *Mercurialis perennis* in Frankreich. *N. macrostoma* Berk. et Curt. an alter Rinde auf Cuba. *N. Eucalypti* Cke. et Harkn. an Rinde von *Eucalyptus* in Californien. *N. puberula* Speg. an faulenden Bambusstengeln in Brasilien. *N. Punctum* Boud. an B. von Jungermannien in Frankreich. *N. aureola* Wint. auf dem Mycel von *Meliola Niessleana* in Salzburg. *N. rubefaciens* Ell. et Ev. auf dem Thallus von *Parmelia tiliacea* in Nordamerika. *N. poliosa* Ell. et Ev. auf dem Stroma von *Diatrype platystoma* in Nordamerika. *N. lichenophila* Speg. auf *Physcia*-Thallus in Brasilien. *N. terrestris* Crouan auf Mauern in Südfrankreich.

Untergatt. V. *Lepidonectria* Sacc. Fruchtkörper mit kleinen Schuppen bedeckt. Etwa 15 Arten. *N. squamuligera* Sacc. an Zweigen von *Salix* und *Robinia* in Norditalien. *N. Vanda* Wahrl. in den Wurzeln von *Vanda tricolor* in den Gewächshäusern von Moskau. Über diese, sowie andere Nectrien der Orchideenwurzeln hat Wahrlich in der Botanischen Zeitung 1886 nähere Mitteilungen gemacht. *N. Apocyni* Peck an Stengeln von *Apocynum cannabinum* in Nordamerika. *N. Harioti* Karst. an Rinden in Neugranada. *N. furfuracea* Kalchbr. et Cke. an Rinde in Südafrika.

Untergatt. VI. *Cosmospora* Rabenh. Sporen rötlich, warzig. 1 Art. *C. cosmariospora* Ces. et de Not. auf faulendem *Polyporus ferrugineus* in Europa.

Untergatt. VII. *Phaeonectria* Sacc. Sporen bräunlichgelb, scheinbar gestrichelt. 1 Art, *N. striispora* Ell. et Ev. an Rinde in Mittelamerika.

Die Gattung *Nectria* bedarf einer monographischen Bearbeitung, da die angeführten Untergattungen nicht hinreichend scharf geschieden sind, um die Arten unzweideutig unterzubringen.

24. **Lisea** Sacc. Fruchtkörper oberflächlich, zerstreut oder gehäuft, kugelig, später runzelig. Gehäuse weich, blau oder violett. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen 2zellig, hyalin. Paraphysen ϴ. — Als Nebenfruchtformen sind Vertreter von *Fusarium* bekannt.

5 Arten. *L. Buxi* (Fuck.) Sacc. mit dunkelvioletten, in winzigen oberflächlichen Rasen stehenden Fruchtkörpern auf trockenen Buchsbaumzweigen in Westdeutschland. *L. nemorosa* Sacc. an Zweigen von *Cytisus nigricans* in Norditalien. *L. leptasca* Sacc. an Zweigen in der Colonie Eritrea. *L. australis* Speg. an toten Zweigen von *Celtis Tala* in Argentinien.

25. **Metanectria** Sacc. Fruchtkörper kugelig, lebhaft gefärbt. Gehäuse weichhäutig, Mündung warzenförmig, sonst wie *Nectria*. Schläuche cylindrisch, vielsporig. Sporen länglich, hyalin, 2zellig.

1 Art, *M. Citrum* (Wallr.) Sacc., an faulenden Erlenstümpfen in Mitteldeutschland. — Eine ganz zweifelhafte Gattung, die seit Wallroth nicht wieder gefunden zu sein scheint. Ob die Sporen richtig beobachtet sind, ist fraglich.

26. **Cyanocephalium** Zukal. Stroma ϴ. Fruchtkörper einzeln, freistehend, oberflächlich, eiförmig bis kugelig, gelblich-weiß. Gehäuse hart, Mündung deutlich, ein-

gesenkt. Schläuche flaschenförmig, vielsporig. Sporen klein, 2zellig, hyalin. Paraphysen zart, bald verschwindend.

1 Art, *C. murorum* Zukal (Fig. 240 *A—D*), an feuchten, moosigen Mauern in Kärnthen.

27. **Calonectria** de Not. Fruchtkörper meist vorbrechend, zuletzt frei auf der Unterlage aufsitzend, einzeln oder rasenförmig, häufig in fädigem Hyphengeflecht sitzend oder auch behaart, kugelig. Gehäuse weichhäutig, lebhaft gefärbt, Mündung warzenförmig. Schläuche 8sporig. Sporen länglich oder spindelförmig, quer in 3 oder mehr Zellen geteilt, bei einigen Arten 1zellig oder undeutlich gefächert, mit mehreren Öltropfen (ob unreif?), hyalin. — Conidienformen nur von wenigen bekannt.

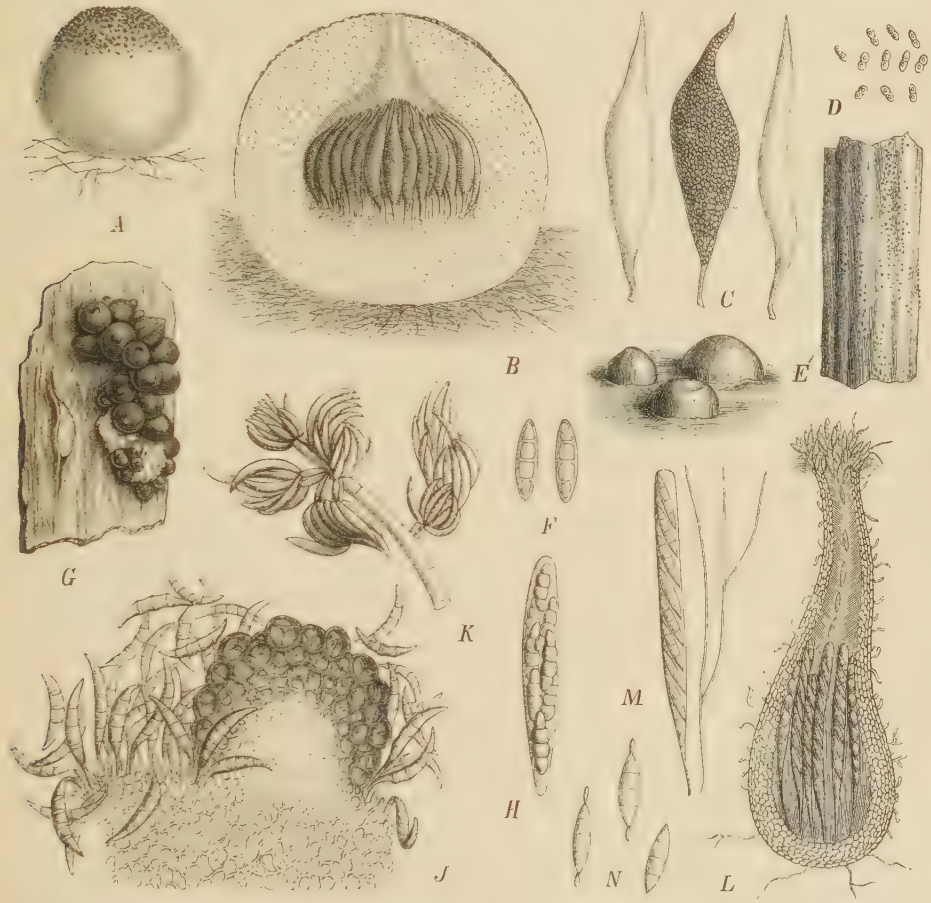


Fig. 240. *A—D Cyanocephalium murorum* Zuk. *A* reifer Fruchtkörper mit abgeschiedenem blauen Farbstoff am Scheitel (100/1); *B* Längsschnitt durch einen Fruchtkörper (200/1); *C* Schläuche (600/1); *D* Sporen (1000/1). — *E Calonectria Bloxami* (Berk. et Br.) Sacc. Habitus und einige Fruchtkörper vgr.; *F C. decora* (Wallr.) Sacc. Sporen stark vgr. — *G—J Gibberella pulicaris* (Fr.) Sacc. *G* Fruchtkörper (10/1); *H* Schlauch (380/1); *J* Conidienlager (380/1). — *K G. cyanogena* (Desm.) Sacc. Conidienträger (200/1). — *L—N Lecythium aeruginosum* Zuk. *L* Fruchtkörper im Längsschnitt (200/1); *M* Schlauch u. Paraphyse (800/1); *N* Sporen (1000/1). (*A—D*, *L—N* nach Zukal; *F* nach Winter; *G—J* nach Tulasne; *K* nach Brefeld; *E* Original.)

Über 60 Arten, die Saccardo in 2 Untergattungen teilt. *Eucalonectria* mit deutlich geteilten Sporen und *Mesonectria* mit 1zelligen oder undeutlich geteilten Sporen. Die letztere Abteilung dürfte wohl kaum haltbar sein, denn es steht zu vermuten, dass bisher nur unreife Sporen bei den betreffenden Arten beobachtet wurden.

In Mitteleuropa sind 6 Arten gefunden worden. *C. decora* (Wallr.) Sacc. (Fig. 240 *F*) in den Rissen alter Ahornrinde in Deutschland. *C. pyrochroa* (Desm.) Sacc. an abgestorbenen B. von Platane in Frankreich. Nach Tulasne gehört hierzu *Fusarium Platani* Mont., ein

Pilz, der auch in Deutschland beobachtet wurde. *C. Bloxami* (Berk. et Br.) Sacc. (Fig. 240 *E*) an Kräuterstengeln in Europa weit verbreitet, aber nicht häufig. *C. Daldiniana* de Not. an abgefallenen B. von *Magnolia grandiflora* in Italien. *C. hederiseda* Roll. et Fautr. an Epheuästen in Frankreich. *C. muscivora* (Berk. et Br.) Sacc. über Moosen in England. *C. Oudemansii* (Westend.) Sacc. an toten Ästen von *Urostigma Neumanni* in Holland. *C. obvoluta* (Karst.) Sacc. an B. von *Calamogrostis* in Finnland. *C. Balanseana* Berl. an Bambusb. in Tonkin. *C. otagensis* (Linds.) Sacc. an faulenden Ästen von *Sophora tetraptera* auf Neuseeland. *C. Dearnessii* Ell. et Ev. an Ästen in Canada. *C. balsamea* (Cke. et Peck) Sacc. an der Rinde von *Abies balsamea* in Nordamerika. *C. inconspicua* Wint. auf *Meliola* an lebenden B. in Brasilien.

28. **Gibberella** Sacc. (*Botryosphaeria* de Not. pr. p., *Gibbera* Fuck. pr. p.) Stroma fleischig oder fehlend. Fruchtkörper frei auf dem Substrat oder dem Stroma aufsitzend, kugelig, einzeln oder rasenförmig. Gehäuse weich, häutig, schwärzlich, im durchfallenden Licht blau oder violett. Schläuche 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder spindelförmig, 2—∞zellig, hyalin oder etwas gelblich. Paraphysen 0 oder rudimentär. — Conidienformen bekannt.

Etwa 13 Arten, davon 8 in Deutschland. *G. pulicaris* (Fries) Sacc. (Fig. 240 *G—J*) besitzt ein unscheinbares, polsterförmiges Stroma, auf dem die Fruchtkörper dicht gedrängt sitzen. An Ästen von Laubhölzern, z. B. *Sambucus*, *Cytisus* etc., in Europa, Nordamerika und Neuseeland. Als Nebenfruchtform wird von Tulasne und Brefeld angegeben *Fusarium pyrochroum* (Desm.) Sacc. *G. baccata* (Wallr.) Sacc. an trockenen Ästen von *Robinia*, *Cytisus* etc. in Mitteleuropa und Italien. Die Conidienform ist *Fusarium lateritium* Nees. *G. Saubinetii* (Mont.) Sacc. überzieht mit dem Mycel, an dem die Conidien gebildet werden (*Fusarium roseum* Link pr. p.), große Strecken an größeren Gräsern, z. B. Mais, Schilfrohr etc.; in Europa und Amerika weit verbreitet. *G. cyanogena* (Desm.) Sacc. (Fig. 240 *K*) an faulenden Kohlstümpfen in Deutschland, Belgien, Italien und Nordamerika. *G. Malvacearum* Trab. an faulenden Stengeln von *Lavatera cretica* in Algier.

29. **Paranectria** Sacc. Fruchtkörper kugelig, rot. Gehäuse weichhäutig, Mündung papillenförmig. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen cylindrisch, gekrümmt, beidendig mit einer Borste, 4zellig, hyalin.

4 Arten. Auf dem Thallus von *Ephebe pubescens* in Frankreich und England (?) *P. affinis* (Grev.) Sacc. *P. parasitica* Wint. auf Zweigen und B. von *Osyris compressa* am Cap.

30. **Lecythium** Zukal. Stroma 0. Fruchtkörper ganz frei stehend, oberflächlich, einzeln, flaschenförmig, blaugrün. Gehäuse weich, Mündung lang ausgezogen. Schläuche schmal cylindrisch, 8sporig. Sporen spindelförmig, 4zellig, beidendig mit einem Anhängsel, hyalin. Paraphysen vorhanden.

1 Art, *L. aerugineum* Zukal (Fig. 240 *L—N*), auf der Rinde alter Weiden in Kärnthen. Über die Entwickelung der Fruchtkörper, sowie über die Ejaculation der Sporen ist zu vergleichen Zukal, Mykologische Mitteilungen in Österr. Botan. Zeitschr. 1893.

31. **Pleonectria** Sacc. Fruchtkörper rasig gehäuft, frei auf dem Substrat oder auf einem fleischigen Stroma sitzend, kugelig. Gehäuse weich, lebhaft gefärbt, Mündung warzenförmig. Schläuche cylindrisch oder keulig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder spindelförmig, mauerförmig geteilt, hyalin.

12 Arten, davon 3 in Deutschland. *P. Lamyi* (Desm.) Sacc. (Fig. 241 *A—C*), besitzt fleischige Stromata, auf denen die rötlichen Fruchtkörper sitzen. Die Sporen in den Schläuchen bilden durch Aussprossung eine große Zahl von Sprossconidien aus. Nach Janowitsch sollen auch Pykniden zugehören. An Zweigen von *Berberis vulgaris* in Europa weit verbreitet. *P. Ribis* (Niessl) Karst. an *Ribes*-Zweigen in Deutschland, Finnland und Nordamerika. *P. lutescens* (Arnold) Wint. auf *Solorina saccata* in Süddeutschland. *P. denigrata* Wint. an Rinde von *Gleditschia* in Nordamerika. *P. guaranitica* Speg. an faulenden Stümpfen in Brasilien. *P. antarctica* Speg. an Zweigen von *Berberis ilicifolia* in Feuerland.

32. **Pleogibberella** Sacc. Fruchtkörper und Schläuche wie bei *Gibberella*, aber die Sporen mauerförmig geteilt.

1 Art, *P. calamia* (Cke.) Berl. et Vogl., an Früchten von *Calamus fasciculatus* in Ostindien.

33. **Ophionectria** Sacc. Fruchtkörper oberflächlich, kugelig. Gehäuse fleischig, weich, lebhaft gefärbt, im übrigen wie *Nectria*. Sporen fadenförmig, mit vielen Querwänden (oder wenigstens vielen Öltropfen).

14 Arten, davon 3 in Deutschland. *O. scolecospora* Bref. et Tav. (Fig. 241 *D*) an jüngeren Teilen gefällter Kiefern in Westfalen. Die Sporen bilden im Schlauch bereits eine Unzahl von kleinen Sprossconidien. An den Mycelien erhielt Brefeld in der Cultur *Tubercularia*-artige Conidienlager. *O. belonospora* (Schröt.) Sacc. auf den Stromata von *Diatrype Stigma* in Schlesien. *O. Briardi* Boud. auf *Valsa*-Arten in Frankreich. *O. coccicola* (Ell. et Ev.) Berl. et Vogl. an Schildlauslarven in Florida. *O. tropicalis* Speg. an *Blechnum*-Blättern in Brasilien. *O. agaricicola* (Berk.) Sacc. an faulenden Agaricinen auf Tasmanien.

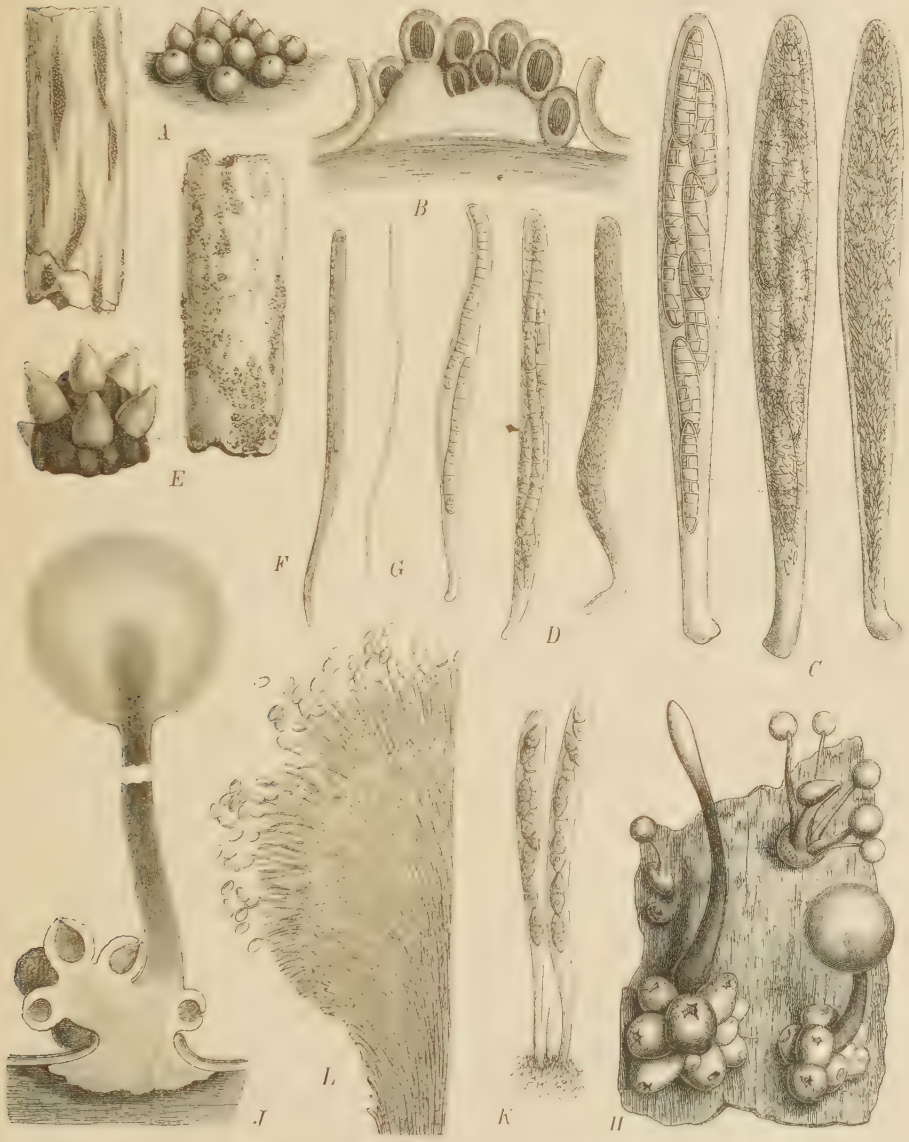


Fig. 241. *A—C Pleonectria Lamyi* (Desm.) Sacc. *A* Habitus des Pilzes und einige Fruchtkörper vergr.; *B* ein Stroma im Querschnitt (30/1); *C* Schläuche mit allmählich fortschreitender Sprossung der Sporen (800/1). — *D Ophionectria scolecospora* Bref. et Tav. Schläuche mit u. ohne Sprossconidien (350/1). — *E—G Barya parasitica* Fuck. *E* Habitus u. einige Fruchtkörper vergr.; *F* Schlauch stark vergr.; *G* Spore stark vergr. — *H—L Sphaerostilbe gracilipes* Tul. *H* Habitus (20/1); *J* Längsschnitt durch ein Conidienköpfchen und Fruchtkörper (50/1); *K* Schläuche (380/1); *L* ein Stück des Conidienlagers am Stilbumköpfchen (480/1). (*B*, *C* nach Sollmann; *D* nach Brefeld; *F*, *G* nach Winter; *H—L* nach Tulasne; *A*, *E* Original.)

34. **Barya** Fuck. Fruchtkörper ganz frei, oberflächlich, kegelförmig. Gehäuse fleischig-hornartig, durchscheinend, Schläuche lang lanzettlich, 8sporig, an der Spitze abgestumpft, verdickt. Sporen von Schlauchlänge, fädig, hyalin, 1zellig (?).

1 Art, *B. parasitica* Fuck. (Fig. 241 *E—G*), auf faulender *Bertia moriformis* in Mitteleuropa. Fruchtkörper gelbgrün, später braun. Fuckel glaubt eine hierzugehörige Conidienform gefunden zu haben.

35. **Sphaerostilbe** Tul. Stroma fleischig. Fruchtkörper kugelig, meist rot gefärbt, weich fleischig, sonst wie bei *Nectria*. Schläuche und Sporen wie bei *Nectria*. — Der Unterschied gegenüber *Nectria* besteht in den Conidienpilzen. Die Nebenfruchtform stellt ein vertical verlängertes, mehr oder weniger keulenförmiges Gebilde dar, das am oberen Teil die Conidien trägt, während an der Basis die Perithecien sitzen. Der obere Teil der conidientragenden Keule wird aus dicht stehenden, verzweigten Conidienträgern und Sporen gebildet. Diese sehr ausgezeichneten Conidienpilze werden zu den Gattungen *Stilbum* und *Atractium* gerechnet.

Gegen 20 Arten, davon 5 in Deutschland. *S. sanguinea* Fuck. besitzt weißen Conidienpilz, aber blutrote Schlauchfrüchte; auf faulem Weidenholz in Westdeutschland. *S. flavoviridis* Fuck. mit gelbgrünlichem Conidienpilz und roten Fruchtkörpern; am Hirnschnitt von Birkenstümpfen in Westdeutschland. *S. aurantiaca* Tul. an Ulmen- und Eschenzweigen in Frankreich und England. *S. gracilipes* Tul. (Fig. 241 *H—L*) auf faulendem Holz und Stengeln in Frankreich, Belgien, Nordamerika, auch aus den Tropen angegeben. *S. incerta* Ces. an Holz auf Ceylon. *S. hypocreoides* Kalchbr. et Cke. an Rinde in Südafrika. *S. tetraspora* Pat. auf Holz in Venezuela. *S. microspora* Cke. et Mass. auf Rinde in Australien.

36. **Stilbonectria** Karst. Fruchtkörper gemeinsam an der Basis des *Stilbum*-artigen Conidienpilzes aufsitzend, kugelig. Gehäuse weich, lebhaft gefärbt. Schläuche 8sporig. Sporen länglich, 4zellig, hyalin.

1 Art, *S. lateritia* Karst., an der Rinde von Laubbäumen in Brasilien. Der Beschreibung nach würde diese Gattung *Sphaerostilbe* ähnlich sein, nur dass die Sporen mehr als 2zellig sind.

37. **Megalonectria** Sacc. Fruchtkörper kugelig, gemeinsam an der Basis des *Stilbum*-ähnlichen Conidienpilzes entspringend. Gehäuse weich, lebhaft gefärbt. Schläuche 8sporig. Sporen länglich, mauerförmig geteilt, hyalin.

3 Arten. *M. pseudotrichia* (Schwein.) Speg. an Rinde in Amerika und auf Ceylon. *M. nigrescens* (Kalchbr. et Cke.) Sacc. an Rinde auf Neuseeland.

38. **Polystigma** DC. Stroma fleischig, krustig verbreitet, rot oder rotbraun, dem Blattgewebe eingewachsen. Fruchtkörper eingesenkt, nur mit der Mündung vorragend. Gehäuse dünnhäutig, hyalin. Schläuche verlängert keulig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 1zellig, hyalin. — Parasiten auf lebenden B. Als Nebenfruchtformen sind Pykniden bekannt.

3 oder mehr Arten. Am bekanntesten und häufigsten in Europa und Nordamerika ist *P. rubrum* (Pers.) DC. (Fig. 242 *A—E*). Auf den B. des Pflaumenbaumes (auch bei *Prunus spinosa* und *insititia* vorkommend) treten im Hochsommer feuerrote Flecke im Gewebe auf, welche von unregelmäßiger Gestalt sind und das Stroma des Pilzes darstellen. Auf der Unterseite entstehen die Pykniden (Spermogonien) mit fädigen, hakenförmig gekrümmten Sporen. Diese Sporen werden in Menge in einem kleinen Schleimtröpfchen an der Mündung der Pyknide ausgestoßen. Erst nach dem Abfallen des B. entstehen im Stroma die Schlauchfrüchte. Die ersten Anfänge derselben werden von einem pseudoparenchymatischen, kugeligen Gewebekörper gebildet, von dem aus ein dickerer Pilzfaden ausgeht und zu einer Spaltöffnung hinausragt. Wir haben also hier ein ähnliches Gebilde, wie das Trichogyn der Collemaceen vor uns. Die weitere Entwickelung der Fruchtanlage ruht während des Winters, erst im Frühjahr findet die Reife der Fruchtkörper statt. Die Sporen werden aus den Schläuchen zu beträchtlicher Höhe emporgeschleudert und können junge B. von neuem inficieren. Auf *Prunus Padus* kommt eine weitere Art vor, deren Stromata zuletzt bräunlich werden, *P. ochraceum* (Wahlenb.) Sacc. Auch dieser Pilz ist in Europa sehr weit verbreitet.

39. **Valsonectria** Speg. Stroma dünn, polsterförmig, unter der Rinde der Nährpfl. gebildet. Fruchtkörper kreisförmig angeordnet (wie bei *Valsa*), mit verlängerten und

gemeinsam vorbrechenden Mündungen, rot. Schläuche cylindrisch, an der Spitze abgestutzt, 8sporig. Sporen 2zellig, hyalin oder hellbräunlich.

2 Arten. *V. pulchella* Speg., auf faulenden Zweigen von *Melia Azedarach* in Argentinien. — Die Organisation des Pilzes spricht für eine Stellung bei den Valsaceen, während die rote Farbe des Stromas und der Fruchtkörper dem Pilz seinen Platz hier anweist.

40. **Cesatiella** Sacc. Fruchtkörper in einem undeutlichen Stroma sitzend, im Holz eingesenkt, kugelig. Gehäuse weich, gelblich, mit warzenförmiger Mündung. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen spindelförmig, sichelförmig gebogen, mehrzellig, hyalin. Paraphysen vorhanden.

1 Art an toten Ästen des Ölbaumes in Norditalien, *C. australis* Sacc. et Speg.

41. **Thyronectria** Sacc. Stroma *Valseae*-artig, kaum vorbrechend. Fruchtkörper im Stroma eingesenkt, kugelig. Gehäuse weich, lebhaft gefärbt, Mündung kurz. Schläuche 8sporig. Sporen länglich, mauerförmig geteilt, hyalin. — Nebenfruchtform *Tubercularia*-artig.

3 Arten. *T. pyrrhochlora* (Auersw.) Sacc. in Rindenrissen von Ahorn, Wein etc. in Mitteleuropa und Portugal. *T. virens* Harkn. an toten Zweigen von *Rhus* in Nordamerika.

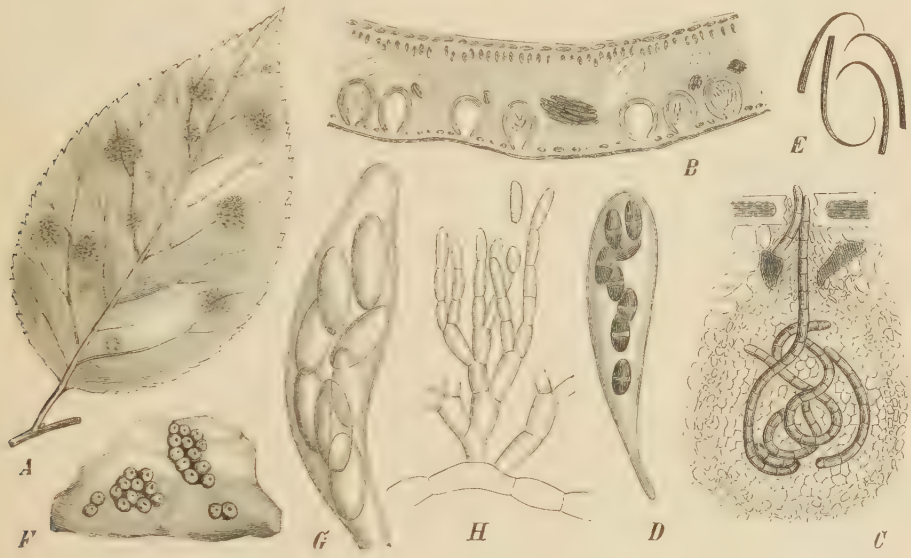


Fig. 242. *A—E Polystigma rubrum* (Pers.) DC. *A* Habitus des Pilzes auf dem B. des Pflaumenbaums, nat. Gr.; *B* Querschnitt durch ein Stroma mit Fruchtkörper (40/1); *C* junge Fruchtkörperanlage mit Ascogonen, sehr stark vergr.; *D* Schlauch, sehr stark vergr.; *E* Conidien, sehr stark vergr. — *F—H Selinia pulchra* (Wint.) Sacc. *F* Habitus des Pilzes auf Kot, nat. Gr.; *G* Schlauch, stark vergr.; *H* Conidien, stark vergr. (*B* nach Frank; *C—E* nach Fisch, *F—H* nach Winter; *A* Original.)

42. **Mattirolia** Berl. et Bres. Stroma polsterförmig, fleischig, vorbrechend, lebhaft gefärbt. Fruchtkörper dem Stroma ganz eingesenkt, kaum mit der Mündung vorragend. Gehäuse häutig, braun. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen eiförmig, mauerförmig geteilt mit 3—5 Querwänden, olivenfarbig. Paraphysen undeutlich.

3 Arten. *M. roseo-virens* Berl. et Bres. an berindeten Zweigen von *Cytisus Laburnum* in Südtirol. *M. chrysogramma* (Ell. et Ev.) Sacc. an Rinde von *Ulmus americana* in Nordamerika.

43. **Selinia** Karst. Stroma klein, meist warzenförmig, später unregelmäßig zusammenfließend, krustig, rot, mit rötlichen Conidienhaaren bedeckt. Fruchtkörper nur wenige im Stroma eingesenkt, mit dicker, kegelförmiger, vorragender Mündung. Schläuche

länglich, bauchig angeschwollen, 4—8sporig. Sporen ellipsoidisch, hyalin, 1zellig. Paraphysen fädig.

3 Arten. *S. pulchra* (Wint.) Sacc. (Fig. 242 *F—H*), auf trockenem Schaf- und Kuhmist in Deutschland und England. *S. intermedia* Speg. auf faulendem Kuhmist in Feuerland.

44. **Hypocrea** Fries. Stroma polsterförmig, fleischig, mehr oder weniger ausgebreitet, oft krustig oder mehr flockig, seltener unscheinbar. Fruchtkörper dem Stroma eingesenkt, fast kugelig. Gehäuse fleischig-häutig, farblos bis gelblich oder bräunlich. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen hyalin, 2zellig, innerhalb des Schlauches in die beiden, fast kugeligen Teilzellen zerfallend, daher im Schlauch scheinbar 16 Sporen. Paraphysen Θ. — Nebenfruchtformen von vielen bekannt.

Etwa 110 Arten, von denen aber die meisten noch wenig bekannt sind. Für Mitteleuropa sind 14 Arten angegeben.

Untergatt. I. *Euhypocrea* Sacc. Stromata polster- oder scheibenförmig, scharf begrenzt. Mündungen kurz. **A.** Sporen hyalin. *H. rufa* (Pers.) Fries (Fig. 243 *A—D*) bildet seine Stromata oberflächlich auf Holz und Rinde verschiedener Holzgewächse aus. Die Stromata sind polsterförmig, fleischfarbig, später rotbraun, innen weißlich, oft zusammenfließend. Sehr weit in Europa und Nordamerika verbreitet. Als Conidienform gehört das *Trichoderma viride* Pers. dazu, ein Pilz, der anfangs weißgefärbte, später olivengrüne Schimmelrasen bildet. Eine ganze ähnliche Conidienform besitzt *H. contorta* (Schwein.) Berk. et Curt., dessen Stromata aber viel dunkler gefärbt sind. Auf altem Holz in Finnland und Mitteleuropa. *H. strobilina* Phill. et Plowr. auf Tannenzapfen in England. *H. colliculosa* Fries an einem *Polyporus* in Schweden. *H. papyracea* Ell. et Holw. an faulenden Stümpfen in Nordamerika. *H. peziziformis* Speg. an faulenden Ästen in Brasilien. *H. subcitrina* Kalchbr. et Cke. an Rinde in Südafrika. *H. Cesatiana* Cke. an Holz auf Borneo. **B.** Sporen gelblich oder bräunlich. *H. gelatinosa* (Tode) Fries mit weichen, gelben oder grünlichgelben Stromata und blaugrünen Conidienlagern. An faulendem Holz in Europa und Nordamerika, auch für das tropische Asien angegeben. *H. Moliniae* Passer. an faulenden Halmen von *Molinia coerulea* in Oberitalien. *H. sulfurella* Kalchbr. et Cke. an *Eucalyptus*-Rinde in Südafrika. *H. bicolor* Ell. et Ev. an Stümpfen von *Ulmus fulva* in Nordamerika. *H. cornea* Pat. an faulenden Stümpfen in Tonkin. *H. Lixii* Pat. auf dem Hymenium eines *Ganoderma* auf Neuguinea.

Untergatt. II. *Solenostoma* Sacc. Stromata wie bei I, aber die Mündungen der Fruchtkörper cylindrisch, verlängert. *H. spinulosa* Fuck. auf faulenden Stengeln von *Chelidonium* in Westdeutschland und Finnland. *H. solenostoma* Berk. et Rav. auf faulendem *Pachyma Cocos* in Nordamerika.

Untergatt. III. *Homalocrea* Sacc. Stromata flach und weit ausgebreitet. Mündungen kurz. *H. citrina* (Pers.) Fries bedeckt mit seinem gelblichen oder ockerfarbenen dünnen Stroma oft Flächen von $^1/_2$ m im Durchmesser. Auf Erde, über Laub oder an Stümpfen in Europa und Nordamerika, sowie auch in den Tropen. *H. fungicola* Karst. an alten *Polypori* in Europa. *H. hypomycella* Sacc. auf dem Hymenium von *Corticium* in Oberitalien. *H. subcarnea* Ell. et Ev. an toten Ästen von *Lonicera* in Nordamerika.

Untergatt. IV. *Clintoniella* Sacc. Während bei den bisherigen Untergattungen die Sporen abgerundet waren, sind sie hier spitz, spindelförmig. *H. apiculata* Cke. et Peck an Erde und über Felsen in Nordamerika. *H. rhytidospora* Ces. an Rinde und auf Polyporeen auf Borneo.

Außer den bisher genannten Untergattungen unterscheidet Saccardo noch zwei, die sich durch die ungeteilten Sporen scharf von den übrigen unterscheiden. Es ist weitere Untersuchung notwendig, ob man es hier nicht mit unreifen Zuständen zu thun hat.

Untergatt. V. *Battarina* Sacc. Sporen kugelig, zu 8 im Schlauch. *H. inclusa* Berk. et Br. in *Tuber puberulum* in England. *H. cerebriformis* Berk. an Stümpfen in Australien. *H. amazonica* Cke. an B. in Venezuela. *H. tuberculata* Pat. an lebenden Bambusb. in Tonkin.

Untergatt. VI. *Cavaraea* Sacc. Sporen eiförmig, 1zellig, längsgestreift. *H. vittata* Pat. an *Euphorbia*-Stümpfen in Ecuador.

45. **Podocrea** Sacc. (*Podostroma* Karst.) Stroma aufrecht, keulig, oft verästelt, fleischig. Mündungen kurz. Schläuche und Sporen wie bei *Hypocrea*.

Etwa 6 Arten. *P. alutacea* (Pers.) Sacc. (Fig. 243 *F—H*) mit aufrechtem, keulenförmigem, bis 3 cm hohem Stroma, das unten steril ist und nur oben die vollständig eingesenkten, mit flachen bräunlichen Mündungen versehenen Fruchtkörper trägt. Als Conidienform gilt *Ver-*

ticillium globuligerum Sacc. Der Pilz wächst auf Holz und am Boden in Europa und Nordamerika. Einige Autoren wie Tulasne, Winter, Saccardo schreiben dem Pilz kein eigenes Stroma zu, sondern lassen ihn auf den Keulen von *Clavaria Ligula* und *Spathularia flavida* parasitieren. Dann würde also der Pilz zu voriger Gattung zu stellen sein. Dem widerspricht Schröter, indem er angiebt, dass nach seinen Beobachtungen der Pilz unmittelbar aus dem Holz herauswächst, ein Standort, an dem die *Clavaria* nie vorkomme. Da ich den Pilz aus eigener Anschauung nicht kenne, so folge ich vorläufig letzterem Autor. *P. Solmsii* (E. Fisch.) Lindau auf der Phallacee *Dictyophora* auf Java. *P. Cornu-damae* (Pat.) Lindau Fig. 243 *J* auf faulendem Holz in Tibet. Auf Insectenlarven wächst *P. leucopus* (Karst.) Lindau in Finnland.

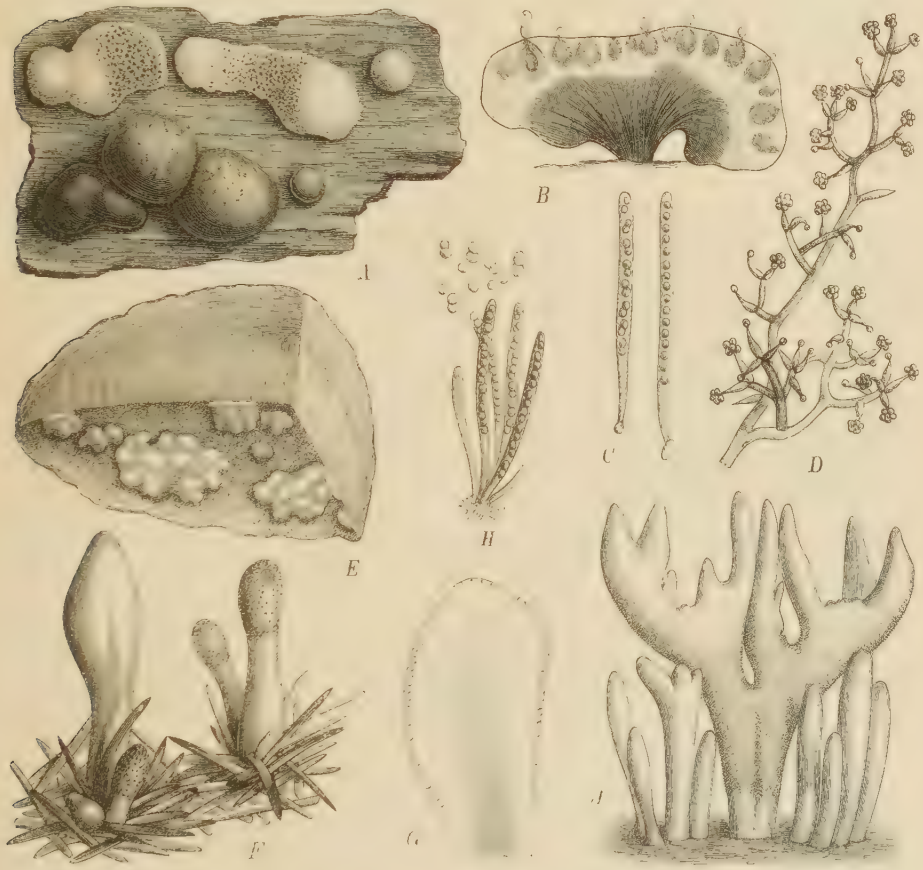


Fig. 243. *A—D Hypocrea rufa* (Pers.) Fries. *A* Stromata, natürl. Gr.; *B* ein Stroma im Querschnitt (20/1); *C* Schläuche (350/1); *D* Conidienträger (380/1). — *E H. fungicola* Karst. Habitus des Pilzes auf einem *Polyporus*-Stück, nat. Gr. — *F—H Podocrea alutacea* (Pers.) Sacc. *F* Habitus des Pilzes, nat. Gr.; *G* Längsschnitt durch ein Stroma (1/1); *H* Schläuche und Sporen (380/1). — *J P. Cornu-damae* (Pat.) Lindau. Habitus des Pilzes (1/2). (*A*, *B*, *D—H* nach Tulasne; *C* nach Brefeld; *J* nach Patouillard; *E* Original.)

46. **Hypocreopsis** Karst. (*Dozya* Karst.) Stroma fleischig, ausgedehnt, lappig, oberflächlich. Schläuche 8sporig. Im übrigen wie *Hypocrea*, nur die Sporen ellipsoidisch, 2zellig, hyalin, nicht in die Teilzellen zerfallend. — Der Unterschied gegen *Hypocrea* würde nur darin liegen, dass die Sporen nicht zerfallen. Ob derselbe hinreichend ist zur Aufrechterhaltung der Gattung, müssen genauere Untersuchungen zeigen.

5 Arten. *H. riccioidea* (Bolt.) Karst. (Fig. 244 *A*), an Stümpfen von Birke und Weide in Finnland, England und Frankreich. *H. tuberculariformis* (Rehm) Sacc., auf faulendem Kuhmist und an Kräuterstengeln in den Alpen. *H. undata* (Berk. et Cke.) Sacc. an faulem Holz in Ostindien.

47. **Corallomyces** Berk. et Curt. Stroma aufrecht, verästelt, wie bei manchen *Xylaria*-Arten, rot. Fruchtkörper den Verzweigungen des Stromas eingesenkt, rot. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen länglich, 2zellig, hyalin. — Conidienköpfchen *Stilbum*-ähnlich, terminal an den Zweigen.

3 Arten auf Rinde; in Südamerika, *C. elegans* Berk. et Curt. (Fig. 244 *B*), in Westafrika, *C. camerunensis* P. Henn.

48. **Broomella** Sacc. Stroma rot bis braun, polster- oder scheibenförmig. Fruchtkörper demselben eingesenkt, kaum mit den Mündungen vorragend. Schläuche keulig oder cylindrisch, 8sporig. Sporen länglich oder spindelförmig, 3—∞zellig, fast hyalin. Paraphysen vorhanden.

7 Arten. *B. Vitalbae* (Berk.) Sacc. an den Zweigen von *Clematis Vitalba* in England. *B. Ravenelii* (Berk.) Sacc. an Zweigen von *Ostrya* und *Acer* in Nordamerika. *B. Munckii* Speg. an Bignoniaceenb. in Brasilien. *B. Lagerheimii* Rehm an B. von *Tessaria* in Ecuador.

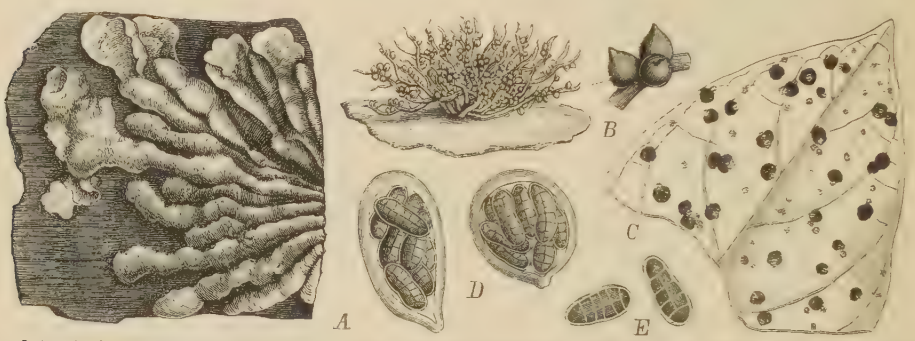


Fig. 244. *A Hypocreopsis riccioidea* (Bolt.) Karst. Habitus des Stromas, nat. Gr. — *B Corallomyces elegans* Berk. et Curt. Habitus (3/1) und einige Fruchtkörper stärker vergr. — *C—E Uleomyces parasiticus* P. Henn. *C* Habitus, nat. Gr.; *D* Schläuche (330/1); *E* Sporen (600/1). (Original.)

49. **Uleomyces** P. Henn. Stromata etwas krustig, ähnlich wie bei *Nectria*, höckerförmig. Fruchtkörper halbeingesenkt. Schläuche keulig-cylindrisch, 8sporig. Sporen länglich eiförmig oder etwas keulig, mauerförmig geteilt, braun. Paraphysen ϴ.

1 Art, *U. parasiticus* P. Henn. (Fig. 244 *C—E*), auf dem Stroma von *Parmularia Styracis* in Brasilien.

50. **Epichloë** Fries (*Stromatosphaeria* Grev. pr. p., *Typhodium* Link). Stroma flach, ausgebreitet, fleischig, meist lebhaft gefärbt, scheidenförmig die Pflanzenteile umkleidend. Fruchtkörper völlig eingesenkt, dicht stehend, mit den kegelförmigen Mündungen wenig vorragend. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen hyalin, lang fädig, im Schlauch in Teilzellen zerfallend. — Auf dem jungen Stroma stehen die Conidienlager.

9 Arten. *E. typhina* (Pers.) Tul. (Fig. 245 *A—E*) überzieht in sehr auffälliger Weise Stücke des Stengels von Gräsern scheidenartig mit seinem Stroma. Anfänglich ist dasselbe weiß und trägt an seiner Oberfläche die Conidienlager, später wird es hellbräunlich und enthält die Schlauchfrüchte. Der Pilz ist in der nördlich gemäßigten Zone weit verbreitet und kommt namentlich auf *Holcus* und *Dactylis* vor. *E. Warburgiana* Magnus in der Inflorescenz von *Clinogyne* auf dem malayischen Archipel. *E. Volkensii* P. Henn. an den Blattscheiden von *Andropogon* in Ostafrika.

51. **Hypocrella** Sacc. Stroma scheiben- oder polsterförmig, flach, nicht scheidenförmig, lebhaft gefärbt oder dunkel. Fruchtkörper mehr oder weniger tief eingesenkt. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen fädig, von Schlauchlänge, meist in einzelne

Glieder zerfallend. — Von *Epichloë* nur durch das nicht scheidenförmig die Pflanzenteile umschließende, sondern flach in einer Ebene ausgedehnte Stroma verschieden.

22 tropische Arten. *H. phyllogena* (Mont.) Speg. an B. von *Contarea speciosa* in Guyana. *H. luteo-olivacea* Wint. auf abgestorbenen Zweigen in Brasilien. *H. Glaziovii* P. Henn. auf *Chamaedorea*-Blättern in Brasilien. *H. abnormis* P. Henn. in Brasilien an B. *H. scutata* (Cke.) Sacc. auf *Myristica*-Blättern im tropischen Asien. *H. epiphylla* Massee an B. von *Dieffenbachia* in Ostindien. *H. tuberiformis* (Berk. et Rav.) Atk. an Halmen von *Arundinaria* in Nordamerika. *H. axillaris* Cke. an Gramineen in Australien.

52. **Dussiella** Pat. Stroma oberflächlich, knollig oder höckerförmig, weiß, dann braun, von weißem Hyphenfilz umgeben. Fruchtkörper sehr klein, peripherisch eingesenkt sitzend, mit weiter Mündung. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen fädig, von Schlauchlänge, hyalin. Paraphysen fädig. — Im Inneren des Stromas befindet sich ein Conidienhymenium, dessen einzelne keulenförmige Sterigmen an der Spitze kugelige, braune, feinwarzige Sporen abschnüren.

1 Art, *D. tuberiformis* (Berk. et Rav.) Pat. (Fig. 245 *G—K*), an *Arundinaria*-Halmen im tropischen Amerika.

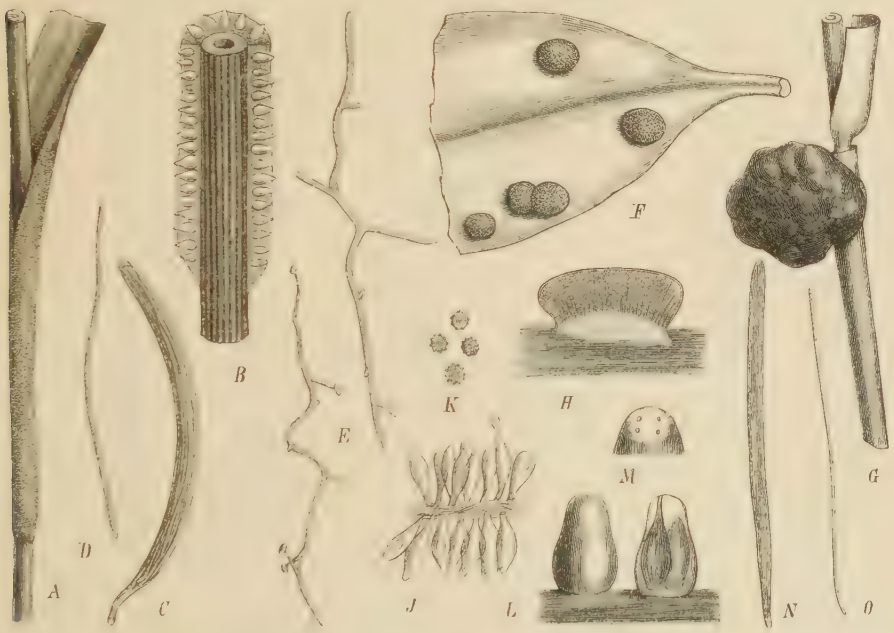


Fig. 245. *A—E Epichloë typhina* (Pers.) Tul. *A* Habitus an Grashalmen, nat. Gr.; *B* ein Stroma im Längsschnitt, vergr.; *C* Schlauch (200/1); *D* Schlauchspore (200/1); *E* keimende Schlauchsporen (200/1). — *F Hypocrella abnormis* P. Henn. Habitus. — *G—K Dussiella tuberiformis* (Berk. et Rav.) Pat. *G* Habitus, nat. Gr.; *H* Conidien tragendes Stroma im Querschnitt, vergr.; *J* Stück des Conidienlagers, stark vergr.; *K* Conidien, stark vergr. — *L—O Oomyces carneo-albus* (Lib.) Berk. et Br. *L* Stromata, vergr.; *M* Mündungen der Fruchtkörper am Stromascheitel, vergr.; *N* Schlauch, stark vergr.; *O* Spore, stark vergr. (*B*, *L—O* nach Winter; *C—E* nach Brefeld; *H—K* nach Patouillard; *A*, *E*, *F* Original.)

53. **Oomyces** Berk. et Br. Stroma rötlich, klein, aufrecht, sack- oder kegelförmig, mit 1—7 flaschenförmigen, völlig eingesenkten Fruchtkörpern. Gehäuse sehr zart, häutig, Mündungen punktförmig an der Oberfläche des Stromas vortretend. Schläuche lang cylindrisch, 8sporig. Sporen fädig, hyalin, 1zellig.

1 Art, *O. carneo-albus* (Lib.) Berk. et Br. (Fig. 245 *L—O*), an trockenen Gräsern in Mittel- und Westeuropa.

54. **Cordyceps** Fries (*Torrubia* Tul., *Cordylia* Tul., *Acrophytum* Lib.). Stroma aufrecht, keulenförmig, mit einem mehr oder weniger langen, sterilen Stiel und einer cylindrischen, kugel- oder keulenförmigen, fertilen Spitze, fleischig, lebhaft gefärbt. Fruchtkörper entweder frei auf dem fertilen Teil des Stromas stehend oder ihm mehr oder

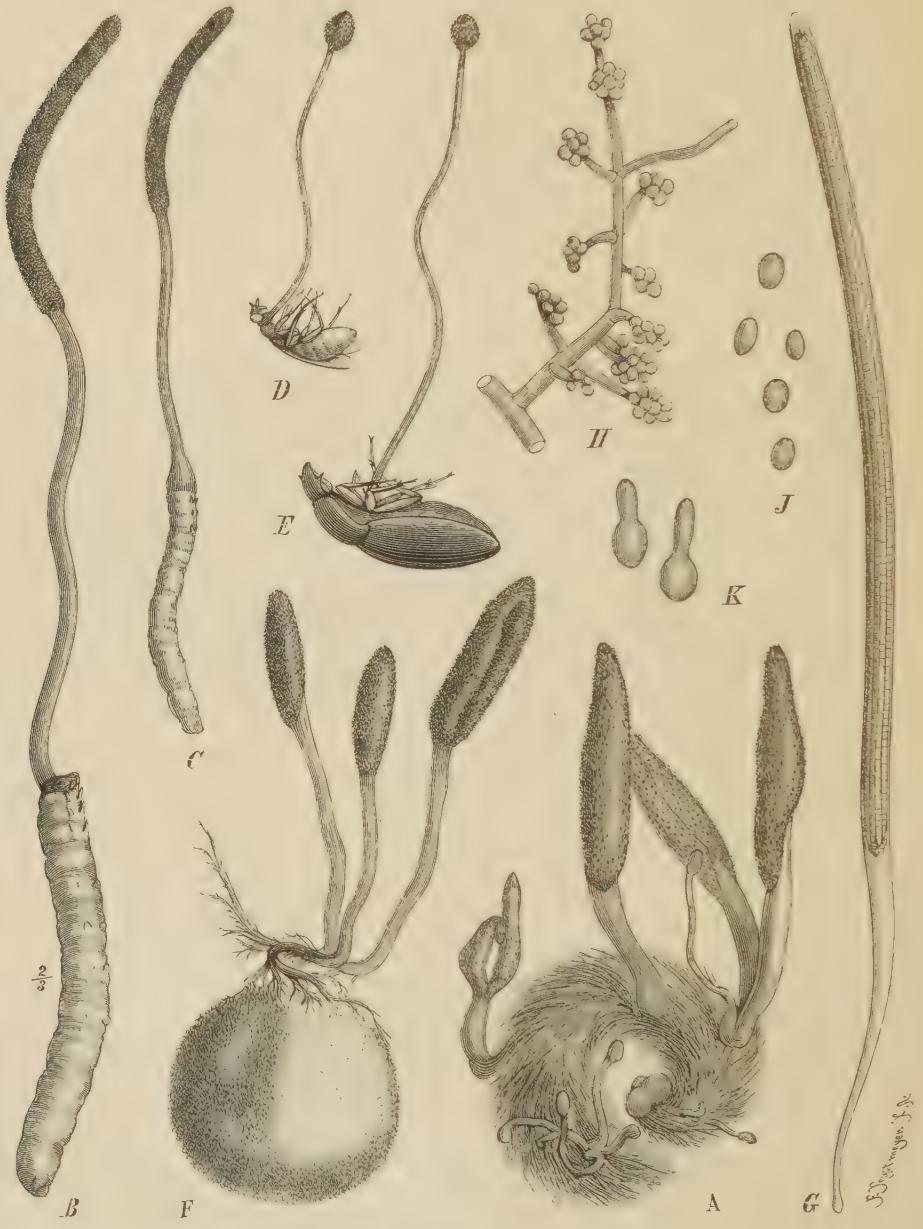


Fig. 246. *A Cordyceps militaris* (L.) Link. Habitus, nat. Gr. — *B C. Hügelii* Corda auf einer Raupe, nat. Gr. — *C C. sinensis* (Berk.) Sacc. auf einer Raupe, nat. Gr. — *D C. sphecocephala* (Kl.) Berk. et Curt. auf einer Wespe, nat. Gr. — *E C. cinerea* (Tul.) Sacc. auf einem Laufkäfer, nat. Gr. — *F—K C. ophioglossoides* (Ehrh.) Link. *F* Habitus des Pilzes auf einer Hirschtrüffel, nat. Gr.; *G* Schlauch (200/1); *H* Conidienträger (350/1); *J* Conidien (c. 750/1); *K* keimende Conidien (750/1). (*A* nach Tulasne; *B—F* Original; *G—K* nach Brefeld.)

weniger eingesenkt, kugelig oder eiförmig mit flacher oder mehr kegelförmiger Mündung. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen hyalin, fadenförmig, vielzellig, im Schlauch in die Teilzellen zerfallend. — Conidienfrüchte lagerartig auf dickem, fleischigem Stiel (*Isaria*). Die Arten bewohnen entweder Insecten oder deren Larven oder unterirdische Pilze.

Massee hat die Gattung neuerdings monographisch bearbeitet (A Revision of the Genus *Cordyceps* in Annals of Botany 1895). Er trennt von den eigentlichen *Cordyceps*-Arten, welche auf Tieren wohnen, diejenigen Formen generisch ab, welche auf unterirdischen Pilzen schmarotzen. Das scheint mir um so weniger statthaft, als sonst derartige Ernährungsverschiedenheiten keine Gattungstrennung zu begründen pflegen. Man kann beiden Gruppen höchstens den Wert von Untergattungen beimessen.

Untergatt. I. *Eucordyceps* Lindau. Auf Insecten oder deren Larven wohnend. Die Tiere werden wahrscheinlich bei Lebzeiten vom Pilz befallen und abgetötet. Es entwickelt sich auf dem Leichnam zuerst die *Isaria*-Form, darauf die Schlauchform. 64 Arten, darunter mehrere zweifelhaft. **A.** Fruchtkörper ganz oder doch zum Teil dem Stroma eingesenkt. 40 Arten. *C. cinerea* (Tul.) Sacc. (Fig. 246 *E*) kommt auf Käfern und ihren Larven in Deutschland und Frankreich vor. Die Stromastiele sind schwärzlich, während der köpfchenförmige fertile Teil grau ist. Als Conidienfrucht gehört *Isaria Eleutheratorum* Nees dazu, ein Pilz der sich häufiger als die Schlauchform findet. *C. entomorrhiza* (Dicks.) Fries auf Käferlarven in Europa, Nordamerika, Neuseeland, Australien und Ostindien. *C. Odyneri* Quél. auf Larven von Odynerus in Frankreich. *C. sinensis* (Berk.) Sacc. (Fig. 246 *C*) auf Raupen in Ost- und Centralasien. Diese Art wird bei den Chinesen als Heilmittel unter dem Namen Ilia Tsao Tong Tschong angewendet. Da der Pilz aber wegen seiner Seltenheit kostbar ist, wird er nur bei der kaiserlichen Familie in Anwendung gebracht. Die Raupen, aus deren Kopfende das keulenförmige Stroma hervorwächst, werden in Bündeln zusammengeschnürt und getrocknet. *C. dipterigena* Berk. et Br. auf Dipteren auf Ceylon. *C. Gunnii* Berk. auf Raupen von Cossus und Hepialus in Australien und Vandiemensland. *C. stylophora* Berk. et Br. auf Insectenlarven in Nordamerika. *C. myrmecophila* Ces. auf Ameisen in Europa, Amerika und im tropischen Asien. *C. sphecocephala* (Kl.) Berk. et Curt. (Fig. 246 *D*) auf Wespen im tropischen Amerika. Die meisten anderen Arten, die den Tropen fast ausschließlich angehören, sind selten und deshalb wenig bekannt. **B.** Fruchtkörper oberflächlich, frei auf dem Stroma (*Racemella* Ces.). 13 Arten. Die bekannteste Art ist *C. militaris* (L.) Link (Fig. 246 *A*) mit scharlachroten keulenförmigen Stromata. Der Pilz findet sich auf Larven von Käfern und Schmetterlingspuppen nicht selten. Meist liegt der Leichnam flach unter der Erde oder in Moospolstern versteckt, während die auffälligen Stromata des Pilzes über dem Erdboden hervorragen. Verbreitet durch ganz Europa, Nordamerika und Ceylon, aber nirgends in Menge auftretend. *C. sphingum* (Tul.) Sacc. auf Sphingidenpuppen in Europa und Amerika. Die zugehörige Conidienform ist *Isaria Sphingum* Schwein. *C. formicivora* Schröt. auf *Formica ligniperda* in Schlesien. *C. memorabilis* Ces. auf einer *Staphylinus*-Art in Norditalien. *C. Taylori* (Berk.) Sacc. auf Raupen in Australien. *C. acicularis* Rav. auf Larven in Nordamerika. *C. Hügelii* Corda (Fig. 246 *B*) auf Raupen auf Neuseeland.

Untergatt. II. *Cordylia* Tul. Auf unterirdischen Pilzen wachsend. Fruchtkörper dem Stroma eingesenkt. 2 Arten. *C. ophioglossoides* (Ehrh.) Link (Fig. 246 *F—K*) findet sich nicht selten auf *Elaphomyces*-Arten schmarotzend. Das Stroma ist aufrecht, keulig, gelb, später olivenbraun und ragt über der Erde hervor. Am Grunde läuft es wurzelartig in feine gelbe Stränge aus, welche die Oberfläche des Wirtspilzes überziehen. Die von Brefeld auch künstlich gezogenen Conidienträger bilden zarte, weiße Schimmelrasen am Mycel und schnüren rundliche, an der Spitze der Äste zu einem Köpfchen verklebende Conidien ab. In Europa, Nordamerika und auf den Sundainseln. Bei *C. capitata* (Holmsk.) Link ist der fertile Teil des Stromas fast kugelig und sehr scharf vom Stiel abgesetzt. Ebenfalls auf *Elaphomyces* schmarotzend; in der nördlich gemäßigten Zone verbreitet.

55. **Balansia** Speg. Stroma in der Ähre von Gramineen und deren Spindel wuchernd, eine Art Sclerotium bildend, das noch an der Pflanze in sehr viele gestielte schwarze Köpfchen auswächst, in denen wie bei *Claviceps* die Fruchtkörper sitzen. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen fädig, von Schlauchlänge, hyalin. — Während bei *Claviceps* die Sclerotien sich nur im Fruchtknoten entwickeln, befällt *Balansia* die ganze Ähre und formt sie in ein hartes sclerotienartiges Gebilde um, an dem die Structur

der Ähre noch zu sehen ist. Im Gegensatz zu *Claviceps* keimen diese Sclerotien unmittelbar aus zu kleinen gestielten Köpfchen.

4 Arten. *B. Claviceps* Speg. (Fig. 247 *A*) wächst in den Ähren von Gramineen (*Setaria*, *Pennisetum* u. a.) und ist durch die lang hervorragenden schwarzen Köpfchen sehr auffällig. In den Tropen weit verbreitet. *B. Jungneri* P. Henn. in den Fruchtknoten von *Panicum* in Westafrika.

56. **Claviceps** Tul. (*Kentrocephalum* Wallr.) Stromata aufrecht, mit langem, sterilem Stiel und fertilem endständigem Köpfchen, aus einem Sclerotium entspringend. Fruchtkörper im Köpfchen zahlreich, eingesenkt, flaschenförmig, nur mit den kegelförmigen Mündungen vorragend, ohne eigentliches Gehäuse. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen fädig, hyalin, 1zellig. — Als Nebenfruchtformen sind *Sphacelia*lager bekannt.

6 Arten. Die bekannteste und fast über die ganze Erde verbreitete Art ist *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. (Fig. 247 *B—L*). Die Schlauchsporen inficieren den Fruchtknoten von Gramineen. Ein dichtes Mycelgeflecht durchwuchert den Fruchtknoten und hebt ihn, da das Wachstum der Hyphen an der Basis am lebhaftesten erfolgt, schließlich in die Höhe, so dass er die oberste Spitze des sich allmählich entwickelnden hornartigen Körpers einnimmt. An der Oberfläche trägt dieser anfangs schmutzig weiße Pilzkörper zahlreiche Furchen, in denen ein Conidienhymenium sitzt, welches an einfachen, pallisadenartig neben einander stehenden Fäden 1zellige, ovale, hyaline Conidien abschnürt (*Sphacelia segetum* Lév.) (Fig. 247 *C, D*). Gleichzeitig wird eine süßliche Flüssigkeit abgeschieden, in der die Conidien suspendiert sind. Sie wird in solcher Menge gebildet, dass sie in milchig trüben Tropfen aus den Spelzen hervortritt und herabrinnt. Dieser »Honigtau des Getreides« verrät das Vorhandensein des Parasiten in diesem Stadium und dient wahrscheinlich der Weiterverbreitung des Pilzes durch Insecten, die von dem süßen Saft angelockt werden. Die Conidienfructification erschöpft sich allmählich, und es beginnt nun die Ausbildung des Dauerzustandes, des Sclerotiums (Fig. 247 *B*). Der anfänglich weiche, weiße Pilzkörper wächst zu ansehnlicher Länge heran und färbt sich außen dunkel (blauschwarz). Innen bleibt er weiß. Die Härte des Sclerotiums (*Sclerotium Clavus* DC.) nimmt nach der Ausreifung durch Wasserverlust bedeutend zu. Die Substanz dieses Sclerotiums besteht aus so dicht verflochtenen Hyphen, dass der Anschein eines parenchymatischen Gewebes erweckt wird (Pseudoparenchym), das sehr kleine, eng aneinander schließende Zellen besitzt, die mit öligem Inhalt gefüllt sind. Die außen liegenden Zellen sind durch ihre blauschwarzen Membranen als Epidermalgewebe gekennzeichnet. Im Herbst fällt das reife Sclerotium von der Pflanze ab und überwintert auf der Erde. Im Frühjahr beginnt die Weiterentwickelung des Sclerotiums damit, dass an einigen Stellen kleine weiße Höcker auftreten, die sich allmählich vergrößern und schließlich einen fleischrötlichen Stiel bilden, an dessen Ende sich ein kleines rundes Köpfchen ansetzt (Fig. 247 *E—G*). In diesem sitzen die flaschenförmigen Fruchtkörper dicht neben einander, so dass der rötliche Kopf von den dunkelroten kegelförmigen Mündungen wie punktiert aussieht. Die ins Freie gelangten Schlauchsporen keimen aus, indem sie an ein oder mehreren Stellen kleine Aussackungen bilden, von denen der Keimschlauch sich entwickelt. Gelangt eine solche Spore auf einen Gramineenfruchtknoten, so beginnt der geschilderte Entwickelungsgang von neuem. — Der Pilz tritt außerordentlich häufig auf und befällt Getreidefelder (namentlich Roggen und Weizen in manchen feuchten Jahren so stark, dass jeder Halm mehrere Sclerotien, »Mutterkörner«, trägt. Als in früheren Jahrhunderten das Reinigen des Getreides noch auf sehr primitiver Stufe stand, wurden diese Sclerotien häufig mit den Körnern zu Mehl vermahlen und dann zu Brot verbacken. Der längere Genuss eines Mehles, dem 3—4 Proc. Mutterkorn beigemischt ist, erzeugt die gefährliche Kriebelkrankheit, die früher häufig epidemisch auftrat, aber jetzt, seitdem durch maschinelle Einrichtungen das Reinigen des Getreides sehr vervollkommnet ist, fast gar nicht mehr zur Beobachtung gelangt. Ist das Mehl mit etwa 4—5 Proc. Mutterkorn verfälscht, so sieht es bläulich aus; doch noch 2 Proc. Verfälschungen lassen sich leicht nachweisen, wenn man das Mehl mit Kalilauge erwärmt. Es entsteht dann der bekannte heringslakenähnliche Geruch nach Trimethylamin. — Die Sclerotien sind in der Medicin als »Secale cornutum« seit langer Zeit in Gebrauch und verursachen bei innerlicher Anwendung peristaltische Bewegungen des Uterus, weshalb sie bei schweren Geburten gegeben werden. Die Wirksamkeit des Mittels beruht auf dem Gehalt an Alkaloiden. Als Träger der specifischen Wirkungen des Mutterkorns sind das Cornutin und die Sphacelinsäure zu betrachten, während die Ergotinsäure lediglich als Narcoticum wirkt.

Ebenfalls häufig auf vielen wilden Gräsern ist *C. microcephala* (Wallr.) Tul., ein Pilz, der in allen Teilen kleiner ist als die vorige Art. Er ist in Mittel- und Westeuropa verbreitet. *C. nigricans* Tul. findet sich an *Heleocharis* und *Scirpus* in Deutschland, Frankreich und England. *C. Wilsoni* Cooke an *Glyceria fluitans* in England.

Fig. 217. *A Balansia Claviceps* Speg. Habitus des Pilzes in *Paspalum*-Ähren, nat. Gr. — *B—L Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. *B* Sclerotien, Habitus, nat. Gr.; *C* Sclerotien mit der *Sphacelia*, vergr.; *D* Querschnitt durch das Sphaceliaconidienlager, stark vergr.; *E* ausgekeimte Sclerotien, nat. Gr.; *F* Sclerotienköpfchen, vergr.; *G* Längsschnitt durch ein Köpfchen, vergr.; *H* Längsschnitt durch ein Perithecium, stark vergr.; *J* Schlauch (350/1); *K* keimende Schlauchspore (350/1); *L* Conidien tragender Mycelzweig (200/1). (*C—H* nach Tulasne; *J—L* nach Brefeld; *A*, *B* Original.)

57. **Ustilaginoidea** Bref. Stromata aus einem Sclerotium entspringend, mit langem, sterilem Stiel und fertilem Köpfchen. Fruchtkörper im Köpfchen sitzend, bei der Reife warzig hervorragend, sonst wie bei *Claviceps*. Schläuche und Sporen wie bei *Claviceps*. — Im Sclerotium werden ähnlich wie bei den *Ustilagineae* rundliche Chlamydosporen gebildet, welche zu septierten Mycelien auskeimen, die kleine farblose Conidien in geringer Zahl erzeugen können.

2 Arten. *U. Oryzae* (Pat.) Bref. bildet die Fruchtknoten der Reispflanze zu Sclerotien um, in denen die kleinen schwarzbraunen Chlamydosporen gebildet werden. Brefeld erzog auf dem Objectträger aus diesen Sporen Mycelien, welche dichte Massen bildeten, die im Innern wieder Chlamydosporen erzeugten. An den Mycelien traten einzeln oder in kleinen Köpfchen farblose Conidien auf. Takahashi identificiert den Pilz mit *Ustilago virens* Cooke. Das Verbreitungsgebiet ist das tropische Asien. Dass dieser Pilz wirklich zu den Ascomyceten gehört, obwohl es bisher nicht gelungen ist, die Schlauchform zu erzielen, lehrte die Cultur einer zweiten Art, *U. Setariae* Bref., in den Fruchtknoten von *Setaria Crus Ardeae* in Brasilien. Die Sclerotien, Chlamydosporen und Conidien sind denen der vorigen Art ähnlich. Aus den Sclerotien keimten aber nach längerer Ruheperiode die charakteristischen Stromata hervor und zwar meist nur eines aus einem Sclerotium. Man vergleiche dazu die Schilderung Brefeld's im Bot. Centralbl. 1896 Band LXV.

Zweifelhafte Gattungen.

Mölleria Bres. Stroma etwas fleischig, höckerförmig, dem Blattparenchym eingewachsen. Fruchtkörper etwa bis zur Hälfte eingesenkt. Schläuche vielsporig. Sporen spindelförmig, hyalin, 1zellig.

1 Art auf B. in Brasilien, *M. sulphurea* Bres. — Die Gattung ist noch zu unbekannt, um ihr einen bestimmten Platz anweisen zu können. Nach Urteil des Entdeckers Dr. A. Möller ist es nicht sicher, ob die von Bresadola gefundenen Perithecien und Conidien zusammengehören. Es wäre deshalb besser gewesen, die Gattung unbeschrieben zu lassen. Unter allen Umständen müsste der Name geändert werden, da bereits eine ältere Bacillariaceengattung *Mölleria* Cleve besteht.

Coscinaria Ell. et Ev. Fruchtkörper höckerförmig, groß, eingesenkt, dann vorbrechend, blassrot, gewölbt oder etwas flach und mit vielen kleinen Poren durchlöchert. Schläuche lineal. Sporen fädig, fast hyalin. Paraphysen ?

1 Art, *C. Langloisii* Ell. et Ev., an abgestorbenen Stengeln von *Vigna luteola* in Nordamerika. — Eine sehr zweifelhafte Gattung, bei der die vielfache Durchbohrung der Wandung wohl kaum correct beobachtet sein dürfte.

Glaziella Berk. Stroma fast kugelig, lebhaft gefärbt, fleischig. Fruchtkörper und Schläuche sind mit Sicherheit bisher nicht bekannt.

5 Arten angegeben. Es dürfte am besten sein, diese nur in völlig sterilen Stromata bekannte Gattung ganz zu streichen.

Dothideales

von

G. Lindau.

Mit 44 Einzelbildern in 4 Figuren.

(Gedruckt im Februar 1897.)

Wichtigste Litteratur. P. A. Saccardo, Sylloge Fungorum II, IX, XI (hierselbst auch die Citate der Spegazzini'schen Arbeiten). — L. Fuckel, Symbolae mycologicae. Wiesbaden 1869—70. — G. Winter in Rabenhorst's Kryptogamenflora, Pilze vol. II. — J. Schröter in Schlesische Kryptogamenflora, Pilze vol. II. — Jul. Müller in Pringsheim's Jahrbücher XXV Hft. 4. — O. Brefeld, Untersuchungen etc. Hft. X. — Vergl. außerdem die Litteratur der anderen Unterordnungen.

Merkmale. Mycel fädig, septiert, im Inneren der Nährpfl. wuchernd, die Gewebe verdrängend und zuletzt ein sclerotiumartiges Stroma bildend, das außen fest und schwarz, innen locker und hellfarbig (meist weiß) ist. Stroma meistens anfangs eingesenkt, später nach Zerreißen der deckenden Schicht (meist Epidermis) frei stehend, seltener mit der Epidermis verwachsen oder eingesenkt bleibend oder von Anfang an oberflächlich. Fruchtkörper meist im Stroma ganz eingesenkt, seltener etwas vorragend, oder fast frei. Gehäuse typisch von der Stromasubstanz nicht abgesetzt, bei einigen nur zum Teil, bei anderen aber deutlich geschieden. Schläuche typisch am Grunde des Fruchtkörpers entstehend. Sporen sehr verschieden gestaltet. Paraphysen Θ oder vorhanden.

Vegetationsorgane. Das Mycel befällt wohl stets lebende Pflanzenteile, bringt aber meist erst im toten Gewebe reife Früchte hervor. Die Hyphen bilden in allen Fällen ein Stroma, das in den Geweben sitzt. Die wenigen Gattungen mit oberflächlichem Stroma gehören vielleicht nicht hierher (*Hyalodothis*, *Schweinitziella*). Während das Stroma der *Sphaeriales* einen in allen Teilen gleichförmigen Bau zeigt, differenziert sich hier die äußere Schicht von dem Inneren. Das Stroma ist außen meist hart und fest, von schwarzer Farbe, aus Pseudoparenchym bestehend. Im Inneren dagegen verflechten sich die Hyphen viel lockerer und haben hellere Färbung (weiß bis bräunlich). Indessen scheint es, als ob dieser typische Bau nicht immer auftritt. Bevor aber ein Urteil darüber abgegeben werden kann, müssen wir vor allem die Entwickelung des Stromas wenigstens bei einigen Formen kennen gelernt haben. Bisher sind derartige Untersuchungen nicht gemacht worden, obgleich sie notwendig wären, um die schärfere Charakterisierung und Begrenzung der *D.* zu ermöglichen.

Fortpflanzung. Die abschließende Fruchtform entsteht ausschließlich in dem Stroma, seltener stehen die Fruchtkörper auf demselben. Es ist noch zweifelhaft, ob letztere Formen nicht besser zu den *Sphaeriales* zu ziehen sind (*Montagnella*). Die Fruchtkörper sind von mehr oder weniger kugeliger Gestalt mit meist wenig verlängerter Mündung, die meist punktförmig aus dem Stroma hervorragt. Gewöhnlich stehen die Fruchtkörper dicht beisammen, seltener sind nur wenige in einem Stroma vorhanden (*Mazzantia*). Während bei den übrigen stromatischen Pyrenomyceten die Fruchtkörper mit einer scharf von der Stromasubstanz abgesetzten Wandung umgeben sind, fehlt diese Wand hier, so dass die Fruchtkörper nur Höhlungen in der Stromasubstanz darstellen (vergl. dazu den Abschnitt über Verwandtschaftsverhältnisse). Leider wissen wir über die Entwickelung der Fruchtkörper gar nichts, so dass wir nicht entscheiden können, ob

diejenigen Gattungen, für welche ein abgesetztes Gehäuse angegeben ist, auch wirklich zu den *D.* gehören. Das Gehäuse braucht nicht in der ganzen Ausdehnung des Fruchtkörpers vorhanden zu sein, so ist z. B. bei *Homostegia* nur der untere Teil der Wandung deutlich.

Die Schläuche entstehen wie bei den übrigen Pyrenomyceten am Grunde des Fruchtkörpers. Nur bei *Diachora* wird die Entstehung in einer auf halber Höhe des Fruchtkörpers stehenden Ringzone angegeben. Eine Nachuntersuchung wäre aber dringend erwünscht. Paraphysen sind bisweilen vorhanden. Sonst nähern sich in allen Verhältnissen, auch in der Form und Färbung der Sporen, die *D.* entschieden den *Sphaeriales*.

Neben dieser Hauptfruchtform sind auch Nebenfruchtformen bekannt geworden. Pyknidenartige Conidienlager sind z. B. für *Mazzantia* bekannt. Am häufigsten sind Conidienlager, die von verschiedenartiger Form sein können. Man vergleiche in dieser Beziehung die Lager von *Diachora* mit sehr kleinen, stäbchenförmigen Conidien und kurzen Sterigmen und die in der Form einem Schlauchstroma ähnlichen, aus langen, dicht neben einander stehenden Trägern mit rundlichen Sporen gebildeten Conidienlager von *Scirrhia*. Außerdem werden an Mycelfäden kleine hefeartige Conidien gebildet (*Plowrightia, Dothidea*). Daneben können an den Schlauchsporen hefeartige Sprossungen auftreten (*Plowrightia, Dothidea*). Endlich können bei denselben Gattungen auch Gemmen gebildet werden, welche genau so wie bei *Dematium* wieder hefeartig auszusprossen vermögen. Vielleicht sind noch andere Nebenfruchtformen vorhanden; bei unserer mangelhaften Kenntnis der Gruppe lässt sich darüber nichts sagen.

Anzahl und geographische Verbreitung. Die Zahl der bisher bekannten Arten beträgt etwas über 400. Von diesen kommen die meisten in den Tropen vor. In der nördlichen gemäßigten Zone ist der Formenreichtum der *D.* nur sehr gering.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Obgleich die Vertreter der *D.* äußerlich habituell sehr ähnlich sehen und die Gruppe durch den Bau des Stromas und das Fehlen des Gehäuses scheinbar gut charakterisiert erscheint, ist es doch sicher, dass viele Gattungen hier nicht an ihrem richtigen Platze stehen. Zur Beurteilung der Verwandtschaftsverhältnisse können daher auch nur typische Gattungen wie *Dothidea*, *Plowrightia*, *Phyllachora* etc. herangezogen werden.

Die einzigen Gattungen, welche durch das Fehlen eines Gehäuses am Fruchtkörper sich vor allen Pyrenomyceten auszeichnen, finden sich bei den Hypocreaceen in *Claviceps, Cordyceps* etc. Deshalb hat auch Jaczewski diese Gattungen in seine Familie der Dothideaceen mit aufgenommen. Nehmen wir also dies eine Merkmal als Richtschnur, so lässt sich allerdings eine Verwandtschaft zwischen den *D.* und *Claviceps* construieren. Eine Entscheidung, ob diese Anschauung berechtigt ist, lässt sich natürlich nicht treffen. Nehmen wir andererseits den Bau des Stromas als Leitmerkmal, so könnten wir als etwa entsprechende Beispiele höchstens *Ustulina* oder ähnliche Gattungen mit etwas abgesetzter Stromaaußenschicht anführen, aber auch das wäre willkürlich.

Man hatte bisher die *D.* hinter die *Sphaeriales* gestellt. Wenn sie hier zwischen *Hypocreales* und *Dothideales* behandelt werden, so geschieht dies, weil ich einiges Gewicht auf das Fehlen des Gehäuses lege. Ich deute also durch die Stellung die etwaige Verwandtschaft mit *Claviceps* an. Im allgemeinen ist die Reihenfolge der Unterordnungen gleichgiltig, da wir verwandtschaftliche Beziehungen zwischen ihnen bisher nicht nachweisen konnten. Meiner Ansicht nach ist die Gruppe der *D.* keine natürliche und muss später aufgelöst werden, um den Gattungen eine natürlichere Stellung anzuweisen.

Nutzen und Schaden. Nutzen stiften die *D.* nicht, wohl aber können einzelne Vertreter Pflanzenkrankheiten erregen. Es sind das namentlich Arten von *Phyllachora*, *Dothidea* u. a. Größeren Schaden richten nur die Schorfkrankheit der Esparsette (*Diachora Onobrychidis*) und die als »Black knot« bekannte *Prunus*-Krankheit (*Plowrightia morbosa*) an.

Einteilung der Unterordnung. Einzige Familie:

Dothideaceae.

Charaktere wie die der Unterordnung.

A. Stroma eingesenkt, später meist mehr oder weniger frei stehend.
a. Stroma im Nährsubstrat eingesenkt, später erst vorbrechend und frei stehend, typisch außen aus schwarzem, festem, innen aus lockerem, heller gefärbtem Gewebe bestehend.
α. Fruchtkörper auf dem Stroma fast ganz frei stehend. Sporen anfangs 2zellig, hyalin, später 4zellig, gebräunt . . . . . 1. **Montagnella.**
β. Fruchtkörper im Stroma meist ganz eingesenkt, nur mit den Mündungen vorragend.
I. Stroma krustig, scheibig oder von unregelmäßiger begrenzter rundlicher Gestalt, niemals strichförmig.
1. Sporen 1zellig.
╳ Sporen hyalin.
§ Schläuche typisch am Grunde des Fruchtkörpers büschelig entstehend.
† Schläuche 8sporig.
⊙ Sporen ellipsoidisch.
□ Fruchtkörper zu wenigen im Stroma, mit häutiger Wandung 2. **Mazzantia.**
□□ Fruchtkörper zahlreich im Stroma, ohne abgesetzte Wandung 3. **Bagnisiella.**
⊙⊙ Sporen fädig . . . . . 4. **Ophiodothis.**
†† Schläuche vielsporig . . . . . 5. **Myriogenospora.**
§§ Schläuche in einer Ringzone in halber Höhe des Fruchtkörpers entstehend, Sporen ellipsoidisch . . . . . 6. **Diachora.**
╳╳ Sporen braun . . . . . 7. **Auerswaldia.**
2. Sporen mehrzellig.
╳ Sporen 2zellig.
§ Sporen hyalin.
† Sporen eiförmig . . . . . 8. **Plowrightia.**
†† Sporen nadelförmig . . . . . 9. **Rosenscheldia.**
§§ Sporen gefärbt.
† Sporen in 2 gleiche Zellen geteilt . . . . . 10. **Roussoella.**
†† Sporen in 2 ungleiche Zellen geteilt . . . . . 11. **Dothidea.**
╳╳ Sporen mehrzellig.
§ Sporen quer in mehrere Zellen geteilt.
† Sporen hyalin, 4zellig . . . . . 12. **Darwiniella.**
†† Sporen gefärbt, mehrzellig . . . . . 13. **Homostegia.**
§§ Sporen mauerförmig geteilt.
† Sporen hyalin . . . . . 14. **Curreyella.**
†† Sporen gefärbt . . . . . 15. **Curreya.**
II. Stroma strichförmig oder lanzettlich.
1. Sporen hyalin.
╳ Sporen 1zellig . . . . . 16. **Scirrhiella.**
╳╳ Sporen 2zellig . . . . . 17. **Scirrhia.**
╳╳╳ Sporen spindelförmig, 4—8zellig . . . . . 18. **Monographus.**
2. Sporen gefärbt, spindelförmig, vielzellig . . . . . 19. **Rhopographus.**
b. Stroma eingesenkt, mit den Geweben und der Epidermis fest verwachsen.
α. Sporen 1zellig . . . . . 20. **Phyllachora.**
β. Sporen 2zellig.
I. Sporen in 2 ungefähr gleiche Zellen geteilt . . . . . 21. **Dothidella.**
II. Sporen in 2 sehr ungleich große Zellen geteilt . . . . . 22. **Munkiella.**
B. Stroma von Anfang an oberflächlich.
a. Stroma krustig, weit ausgebreitet . . . . . 23. **Hyalodothis.**
b. Stroma kissenförmig, nur an einem Punkt befestigt . . . . 24. **Schweinitziella.**

Zweifelhafte Gattung.

Sporen länglich, hyalin, 1zellig . . . . . **Kullhemia.**

1. **Montagnella** Speg. Stroma eingewachsen, scheiben- oder krustenförmig, flach, schwarz. Fruchtkörper fast oberflächlich, ohne abgesetztes Gehäuse, kugelig.

Schläuche länglich, 8sporig. Sporen länglich, zuerst 2zellig, hyalin, zuletzt 4zellig, gebräunt.

Über 15 Arten, deren Fructification bekannt ist. *M. Platani* Karst. an Platanenzweigen in Frankreich. *M. tumefaciens* (Ell. et Harkn., Berl. et Vogl. an Stengeln von *Artemisia californica* in Nordamerika. *M. tordillensis* Speg. an B. von *Jodina rhombifolia* in Argentinien. *M. botryosa* Sacc. et Paol. an B. auf Malakka. *M. uberata* Sacc. an B. von *Aloe abyssinica* in der Eritrea. *M. Eucalypti* Cooke et Mass. an abgestorbenen *Eucalyptus*-Blättern in Australien.

2. **Mazzantia** Mont. Stromata bedeckt, später hervorbrechend, von verschiedener Gestalt, außen schwarz, fest, innen weiß, locker geflochten. Fruchtkörper ganz eingesenkt, mit vorragender Mündung, kugelig, meist nur wenige im Stroma. Gehäuse häutig, Schläuche 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 1zellig, hyalin. — Conidien im Stroma in Behältern gebildet, länglich, 1zellig, hyalin.

9 Arten, davon 3 in Mitteleuropa. *M. Galii* (Fries) Mont. (Fig. 248 *A—D*) mit kleinen schwarzen Stromata, in denen nur wenige, fast linsenförmige Fruchtkörper sitzen. Auf dürren Stengeln verschiedener *Galium*-Arten in Finnland, Deutschland, Frankreich und Italien. *M. Napelli* (Ces.) Sacc. auf dürren *Aconitum*-Stengeln in Italien und Siebenbürgen. *M. sepium* Sacc. et Penz. an abgestorbenen Stengeln von *Convolvulus sepium* in Frankreich. *M. deplanata* de Not. an dürren Stengeln von *Rumex scutatus* in Norditalien. *M. circumscripta* (Berk.) Sacc. auf *Vaccinium*-Arten in den Anden.

3. **Bagnisiella** Speg. Stroma kissenförmig, anfangs eingesenkt, dann vorbrechend (wie bei *Dothidea*). Schläuche 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 1zellig, hyalin.

11 noch wenig bekannte Arten. *B. Rhamni* (Mont.) Berl. et Vogl. auf *Rhamnus*-Rinde in England und Frankreich. *B. Ilicis* (Cke.) Sacc. auf der Rinde von *Ilex opaca* in Nordamerika. *B. Drymidis* (Lév.) Sacc. auf den B. von *Drimys chilensis* in Chile. *B. oceanica* (Ces.) Sacc. an Rinde auf Borneo. *B. endopyria* Sacc. an B. von *Myoporum platyphyllum* in Australien.

4. **Ophiodothis** Sacc. Stroma klein oder meist ausgedehnt, fast flach, von den Fruchtkörpermündungen punktiert, schwarz. Schläuche verlängert, 8sporig. Sporen fädig, 1zellig, hyalin, oft mit vielen Öltropfen.

8 Arten, die noch sehr wenig bekannt sind. *O. vorax* (Berk. et Curt.) Sacc. in Ähren von *Carex*, *Uniola* und *Panicum* in Ostindien und Nordamerika. *O. tarda* Harkn. in den B. von *Rhus diversiloba* in Californien. *O. Balansae* Speg. an lebenden B. einer Bignoniacee in Brasilien.

5. **Myriogenospora** Atkins. Stroma ausgedehnt, kissenförmig, kohlig. Fruchtkörper eingesenkt, kaum vorragend, ohne abgesetzte Wandung. Schläuche cylindrisch, vielsporig. Sporen spindelförmig, 1zellig, hyalin.

1 Art in jungen Halmen von *Paspalum levis* in Nordamerika, *M. Paspali* Atkins.

6. **Diachora** Jul. Müll. Stromata rundlich, ausgedehnt, ganz eingesenkt. Fruchtkörper eingesenkt. Schläuche in einer Ringzone in der Mitte des Fruchtkörpers gebildet (?), 8sporig. Sporen oval, 1zellig, fast hyalin. Paraphysen sehr dünn. — Parasitisch. Als Conidienstadium ist *Placosphaeria* bekannt.

1 Art, *D. Onobrychidis* (DC.) Jul. Müll. (Fig. 248 *E—G*) in den B. von *Onobrychis sativa* in Deutschland. Vergl. dazu Jul. Müller in Pringsh. Jahrb. XXV.

7. **Auerswaldia** Sacc. Stroma fast halbkugelig oder ausgebreitet, abgeflacht, punktiert, schwarz. Schläuche 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder kahnförmig, braun, 1zellig. — Parasiten in B. und Zweigen.

5 außereuropäische Arten. *A. Chamaeropis* (Cke.) Sacc. (Fig. 248 *H*) an lebenden B. der Zwergpalme in Marokko und auf Sardinien. *A. Baccharidis* Pat. an Zweigen von *Baccharis oblongifolia* in Ecuador.

8. **Plowrightia** Sacc. Stromata ganz wie bei *Dothidea*. Sporen eiförmig, 2zellig, hyalin oder hellgrünlich. — Von *Dothidea* nur durch die farblosen Sporen getrennt. *Dematium*-artige Nebenfruchtformen bekannt.

Über 20 Arten, davon 7 in Deutschland. *P. ribesia* (Pers.) Sacc. (Fig. 248 *J—O*) an dürren Zweigen von *Ribes*-Arten in Europa und Nordamerika. Die Stromata brechen meist

quer hervor und sind von den Lappen des zersprengten Periderms umgeben. Brefeld erzog aus den Schlauchsporen Conidien, welche dem *Dematium pullulans* sehr ähnlich sind (Fig. 248 *O*). *P. virgultorum* (Fries) Sacc. an Birkenästen in Nord- und Mitteleuropa. *P. Mezerei* (Fr.) Sacc. an abgestorbenen *Daphne*-Zweigen in Mitteleuropa und Italien. *P. in-*

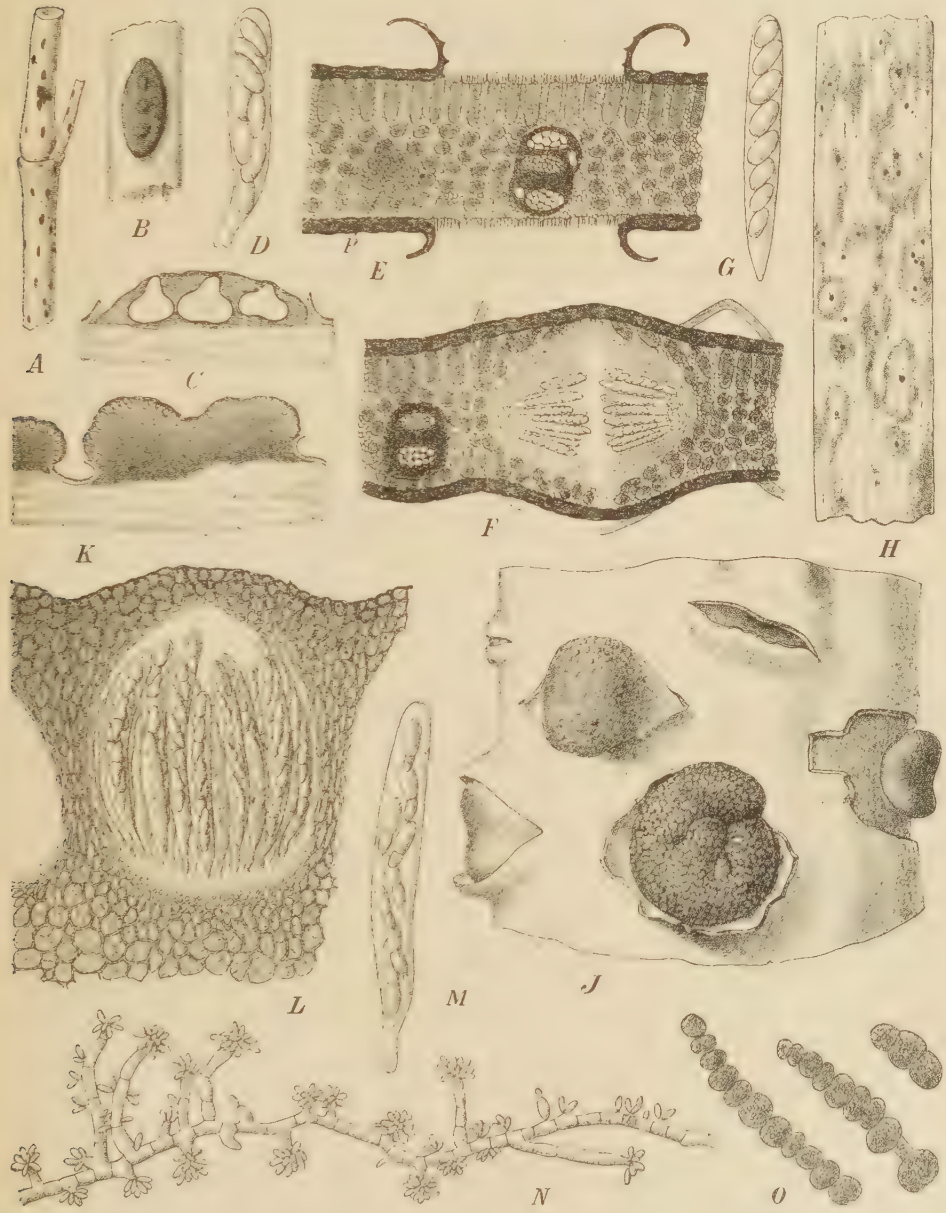


Fig. 248. *A—D Mazzantia Galii* (Fr.) Mont. *A* Habitus des Pilzes, nat. Gr.; *B* ein Stroma von oben, vergr.; *C* Stroma im Querschnitt, vergr.; *D* Schlauch, stark vergr. — *E—G Diachora Onobrychidis* (DC.) Jul. Müll. *E* Querschnitt durch ein B. von *Onobrychis* mit Conidienlagern und einer Perithecienanlage *P*, vergr.; *F* dasselbe mit einem reifen Fruchtkörper, vergr.; *G* Schlauch, stark vergr. — *H Auerswaldia Chamaeropis* (Cke.) Sacc. Habitus, nat. Gr. — *J—O Plowrightia ribesia* (Pers.) Sacc. *J* Habitus des Pilzes (c. 20/1); *K* Stromata im Querschnitt (c. 20/1); *L* Querschnitt durch einen Fruchtkörper (c. 380/1); *M* Schlauch (350/1); *N* Conidien tragender Myceläden (120/1); *O* Gemmenbildung (200/1). — (*B—D* nach Winter; *E—G* nach J. Müller; *J—L* nach Tulasne; *M—O* nach Brefeld, *A*, *H* Original.)

sculpta (Wallr.) Sacc. an trockenen Zweigen von *Clematis Vitalba* in Deutschland, Belgien, Frankreich und Italien. *P. Berberidis* (Wahlenb.) Sacc. an Berberitzenzweigen von Schweden bis Italien. *P. morbosa* (Schwein.) Sacc. erregt in Nordamerika eine gefährliche Krankheit auf *Prunus*-Arten, die als »Black knot« bekannt ist. Die lebenden Zweige zeigen starke Verdickungen und Krümmungen und enthalten das Mycel des Pilzes, das an der Oberfläche der Zweige schließlich die Stromata bildet. *P. Calystegiae* (Cke. et Harkn.) Berl. et Vogl. in den Stengeln von *Calystegia sepium* in Californien.

Zur Untergattung *Plowrightiella* erhebt Saccardo einen Pilz, der von Brefeld nur einmal beobachtet wurde. Er hat hyaline, 2zellige Sporen, die in großer Zahl im Schlauch sitzen. Die Conidienform ist *Dematium*-artig. *P. polyspora* (Bref. et Tav.) Sacc. an Zweigen von *Calluna vulgaris* in Westfalen.

9. **Rosenscheldia** Speg. Stroma vorbrechend, länglich. Fruchtkörper dem Stroma fast aufsitzend, kugelig, dicht stehend. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen nadelförmig spindelig oder etwas keulig, beidendig spitz, hyalin, in der Mitte mit einer Scheidewand. Paraphysen Θ.

1 Art, *R. paraguaya* Speg., an Stengeln von *Hyptis* in Brasilien.

10. **Roussoella** Sacc. Stroma höckerig schildförmig, bedeckt oder hervorbrechend, schwarz, fast kohlig. Fruchtkörper eingesenkt. Schläuche 8sporig. Sporen länglich, 2zellig, braun.

3 Arten. *R. nitidula* Sacc. et Paol. an dickeren *Gramineen*-Stengeln auf Malakka. *R. subcoccodes* Speg. an B. einer kletternden Leguminose in Brasilien.

11. **Dothidea** Fries. Stromata im Innern der Nährpfl. gebildet, dann hervorbrechend, warzen- oder polsterförmig, flach oder gewölbt, glatt, später häufig runzelig, schwarz, innen weiß. Fruchtkörper eingesenkt, mit punktförmig vorragenden Mündungen. Schläuche 8-(seltener 4-)sporig. Sporen länglich oder etwas keulig, in 2 etwas ungleiche Zellen geteilt, braun oder dunkelgrün. Paraphysen Θ. — Parasiten an Zweigen und B. Als Nebenfruchtformen sind *Dematium*-artige Conidien bekannt.

Etwa 25 Arten, zu denen noch eine Anzahl höchst zweifelhafter kommen, deren Fructification unbekannt ist. Nur 3 Arten in Deutschland. *D. Sambuci* (Pers.) Fr. bedeckt mit ihren geselligen, meist etwas länglichen, schwarzen, hervorbrechenden Stromata ganze Zweige. Die Fruchtkörper, deren Gehäuse mit der Stromasubstanz übereinstimmt, sitzen dicht gedrängt und ragen nur mit den feinen punktförmigen Öffnungen an der Stromaoberfläche hervor. An dürren Ästen verschiedener Laubbäume, namentlich *Sambucus*, in Europa und Nordamerika. *D. puccinioides* (DC.) Fr (Fig. 249 *A—D*) besitzt ähnliche Stromata. Auf Zweigen und B. von *Buxus sempervirens* in Schweden, Deutschland, Belgien und Frankreich. Die Schlauchsporen keimen, wie Brefeld nachwies, in Sprossconidien aus; dadurch entstehen schließlich *Dematium*-ähnliche Conidiencolonien. Die einzelnen Conidien sprossen eine Zeit lang weiter und bilden sich dann zu Gemmen um. *D. tetraspora* Berk. et Br. an Zweigen von *Daphne*, *Genista*, *Artemisia* etc. in England, Italien und Nordamerika. *D. Rutae* Mont. an Zweigen von *Ruta graveolens* in Frankreich. *D. halepensis* Cooke an den Nadeln von *Pinus halepensis* in Frankreich. *D. Lonicerae* Cooke auf den Zweigen von *Lonicera sempervirens* in Nordamerika. *D. Cercocarpi* Ell. et Ev. in den B. von *Cercocarpus ledifolius* in Californien. *D. viridispora* (Cooke) Berl. et Vogl. an B. auf Jamaika. *D. oleifolia* Kalchbr. et Cke. in den B. von *Olea capensis* in Südafrika. *D. aloicola* P. Henn. an Aloeb. in der Colonie Eritrea.

Die Einteilung Saccardo's in *Eudothidea* und *Microdothis*, je nachdem die Stromata Zweige oder B. bewohnen, empfiehlt sich nicht.

12. **Darwiniella** Speg. Stroma wie bei *Dothidea*. Fruchtkörper ganz eingesenkt. Schläuche cylindrisch oder keulig, 8sporig. Sporen verlängert, quer 4zellig, hyalin.

2 Arten. *D. antarctica* Speg. an Zweigen von *Chilotrichum amelloides* in Feuerland.

13. **Homostegia** Fuck. (*Roumegueria* Sacc.) Stroma ganz eingesenkt, flach oder wenig gewölbt, außen aus dicker, pseudoparenchymatischer, schwarzer Rinde bestehend, innen aus locker verflochtenen, heller gefärbten Hyphen zusammengesetzt. Fruchtkörper eingesenkt, mit dicker Wandung, die oben in die Stromasubstanz übergeht. Mündung

warzenförmig, sehr klein. Schläuche länglich, 8sporig. Sporen länglich, mit mehreren Querwänden, gefärbt. — Parasiten in Flechten und Phanerogamen.

15 Arten, davon nur 1 in Deutschland. *H. Piggotii* (Berk. et Br.) Karst. (Fig. 249 *E—H*) auf dem Thallus von *Parmelia saxatilis* in Finnland, Deutschland und England. *H. Lichenum* Somf.) Fuck. auf dem Thallus verschiedener größerer Flechten in Nordeuropa. *H. Magnoliae* (Cke.) Sacc. in B. von *Magnolia* in Nordamerika. *H. dendritica* (Cke.) Berl. et Vogl. an B. in Brasilien. *H. Albizziae* (Cke.) Berl. et Vogl. an lebenden B. von *Albizzia* in Natal. *H. Tetradeniae* (Berk.) Sacc. an B. von *Tetradenia* auf Ceylon.

14. Curreyella Sacc. Wie *Curreya*, aber die Sporen hyalin.

1 Art, *C. Rehmii* Schnabl, an abgestorbenen Ästen von *Ribes* in Oberbayern.

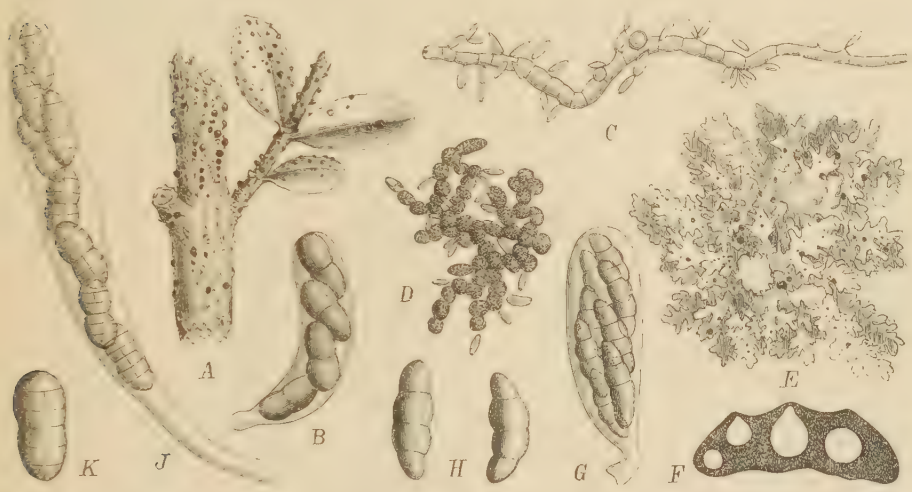


Fig. 249. *A—D Dothidea puccinioides* (DC.) Fr. *A* Habitus, nat. Gr.; *B* Schlauch (350/1); *C* Conidien tragender Mycelfaden (120/1); *D* Gemmen in Conidienbildung (120/1). — *E—H Homostegia Piggotii* (Berk. et Br.) Karst *E* Habitus auf *Parmelia saxatilis*, nat. Gr.; *F* Querschnitt durch ein Stroma, vergr.; *G* Schlauch, stark vergr.; *H* Sporen, stark vergr. — *J—K Curreya conorum* (Fuck.) Sacc. *J* Schlauch, stark vergr.; *K* Spore, stark vergr. (*B—D* nach Brefeld; *F—K* nach Winter; *A*, *E* Original.)

15. Curreya Sacc. Stroma halbkugelig oder etwas länglich, erst eingesenkt, dann vorbrechend, schwarz, sonst wie *Homostegia*. Fruchtkörper groß, eingesenkt, mit genabelter Mündung. Schläuche verlängert, 8sporig. Sporen länglich, mauerförmig geteilt, gefärbt.

7 Arten. Die einzige deutsche Art ist *C. conorum* (Fuck.) Sacc. (Fig. 249 *J, K*) auf den Zapfenschuppen der Kiefer. *C. pusilla* Karst. et Malbr. auf Holz in Frankreich. *C. Harknessii* Ell. et Ev. auf abgestorbenen Stengeln von *Convolvulus californicus* in Californien.

16. Scirrhiella Speg. Stroma eingesenkt, unter Zerreißung der Epidermis vorbrechend, strichförmig, außen schwarz, innen heller gefärbt. Fruchtkörper eingesenkt, in der Jugend ohne abgesetztes Gehäuse, später an der Spitze kohlig, an der Basis häutig (also mit besonderem Gehäuse?). Schläuche keulig-cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch-keulig, am verdünnten Ende etwas gebogen, 1zellig, hyalin.

1 Art, *S. curvispora* Speg., an faulenden Bambusenhalmen in Brasilien.

17. Scirrhia Nitschke. Stroma in der Nährsubstanz eingewachsen, eingesenkt, später frei, lineal, oft sehr verlängert und parallel mit einander häufig zusammenfließend, schwarz, kohlig. Fruchtkörper eingesenkt, dicht stehend. Sporen länglich, 2zellig, hyalin. — Von *Dothidella* hauptsächlich durch die langen, linealen Stromata unterschieden. Die Conidienfrüchte bilden dichte braune Rasen, die aus eng neben einander

stehenden einfachen Conidienträgern bestehen, die an der Spitze kugelige, 1zellige, braune Conidien tragen.

11 Arten, davon 4 in Deutschland. *S. rimosa* (Alb. et Schwein.) Fuck. (Fig. 250 *A—C*) sitzt in den Blattscheiden von *Phragmites communis* und bildet hier lange, schmale Stromata, die anfangs grau aussehen, weil sie von der Epidermis bedeckt sind, später nach Abstoßung der Oberhaut schwarz gefärbt sind. Sie liegen parallel dicht neben einander und fließen seitlich häufig zusammen. Die Conidienform, *Hadrotrichum Phragmitis* Fuck., bildet ähnliche braune Lager wie die Stromata. Die Conidien sind fast kugelig, 1zellig, braun, feinstachelig. Verbreitet ist der Pilz fast durch ganz Europa. *S. Agrostidis* (Fuck.) Wint. mit kleineren Stromata und ähnlichen Conidienlagern wie vorige Art. An welken B. von *Agrostis*-Arten in Deutschland und Portugal. *S. microphora* (Niessl) Sacc. bildet an den Wedelstielen von *Athyrium filix femina* sehr kleine strichförmige Stromata, die lange von der Epidermis bedeckt bleiben. Im Stroma finden sich Höhlungen, in denen kleine stäbchenförmige Conidien gebildet werden. Brefeld erzog diese Pykniden auch in der Cultur. Bisher nur in Deutschland gefunden. *S. confluens* Starb. an Wedeln von *Asplenium* in Schweden. *S. Groveana* Sacc. an B. von *Typha latifolia* in England. *S. infuscata* Wint. an Gramineenb. auf St. Thomé. *S. lophodermioides* Ell. et Ev. an Grashalmen auf den Sandwichinseln. *S. ostiolata* Ell. et Gall. an abgestorbenen Halmen von *Cyperus articulatus* in Nordamerika.

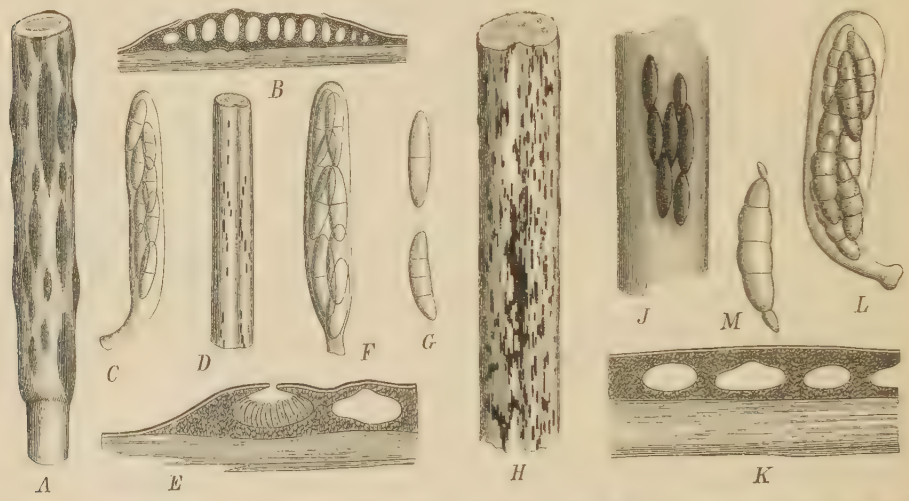


Fig. 250. *A—C Scirrhia rimosa* (Alb. et Schw.) Zuck. *A* Habitus, nat. Gr.; *B* Querschnitt durch ein Stroma, vergr.; *C* Schlauch, stark vergr. — *D—F Monographus Aspidiorum* (Lib.) Fuck. *D* Habitus, nat. Gr.; *E* Stück eines Stromaverticalschnittes, vergr.; *F* Schlauch, stark vergr. — *G* Sporen, stark vergr. — *H—M Rhopographus Pteridis* (Sow.) Wint. *H* Habitus, nat. Gr.; *J* Stromata, vergr.; *K* Stroma im Verticalschnitt, vergr.; *L* Schlauch, stark vergr.; *M* Spore, stark vergr. (*A*, *H* Original; das übrige nach Winter.)

18. **Monographus** Fuck. Stroma unter der Epidermis angelegt, strichförmig, außen schwarzbraun, innen weiß, ohne Grenzsaum an der Basis. Fruchtkörper eingesenkt, groß, in einer Linie liegend und mit den kleinen Mündungen in einer Längsspalte vorbrechend, ohne abgesetzte Wandung. Schläuche 8sporig. Sporen länglich spindelförmig, 4—8zellig, hyalin.

2 Arten, *M. Aspidiorum* (Lib.) Fuck. (Fig. 250 *D—F*) an Wedeln von *Pteridium aquilinum* und *Aspidium filix mas* in Deutschland und Frankreich. *M. macrosporus* Schröt. an Wedeln von *Athyrium alpestre* im Riesengebirge.

19. **Rhopographus** Nitschke (*Exarmidium* Karst.). Stroma lineal oder lanzettlich, aus fast gleichmäßigem, braunem, pseudoparenchymatischem Gewebe gebildet, oft zusammenfließend, schwarz. Fruchtkörper eingesenkt, ohne abgesetzte Wandung. Schläuche länglich, 8sporig. Sporen länglich spindelförmig, mit mehreren (3—5) Querwänden, braun.

6 Arten, davon nur 1 in Deutschland. *R. Pteridis* (Sow.) Wint. (Fig. 250 *H—M*) ist auf den abgestorbenen Wedelstielen des Adlerfarns eine sehr auffällige Erscheinung. Die Stromata bilden lange linienförmige, oft zusammenfließende, glänzend schwarze, flache Körper, in denen die Fruchtkörper sitzen. Die Art ist in Europa und Amerika und wohl noch weiter verbreitet. Als Conidienform wird *Leptostroma litigiosum* Desm. angegeben. *R. hysteriiformis* (Karst.) Sacc. an nacktem Holz von *Juniperus* in Nordeuropa. *R. fusariisporus* Ell. et Ev. an abgestorbenen Halmen von *Panicum virgatum* in Nordamerika. *R. hysterioides* (Ces.) Sacc. an Bambusstengeln auf Borneo.

20. **Phyllachora** Nitschke. Stroma eingesenkt, mit der Blattsubstanz und der Epidermis verwachsen oder mehr oder weniger eingesenkt, seltener fast oberflächlich, ausgebreitet, flach oder etwas gewölbt, krustenförmig, seltener mehr höckerförmig, meist glänzend schwarz, häufig zusammenfließend. Fruchtkörper dem Stroma eingesenkt, oft etwas vorgewölbt, mit mehr oder weniger deutlichen punktförmigen Mündungen. Gehäuse bisweilen vom Stroma abgesetzt. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, 1zellig, hyalin bis gelblich. Paraphysen vorhanden. — Fast ausschließlich an lebenden B. wohnende Pilze, deren schwarz gefärbtes Stroma sich außerordentlich auffällig von den B. abhebt. Nebenfruchtformen nur von wenigen Arten bekannt.

Etwa 200 fast nur tropische Arten, deren Schlauchfrucht bekannt ist, wozu noch eine große Zahl mit unbekannter Propagation kommen. Eine natürliche Einteilung steht noch aus.

A. Auf Dicotyledonen wachsende Arten. *P. Stellariae* Lib. (Fig. 251 *D*) mit länglichen, matt glänzenden, schwarzen, kleinen Stromata auf B. und Stengeln von *Stellaria Holostea* und *Möhringia* in Deutschland, Frankreich, Italien und Sibirien. *P. Wittrockii* (Erikss.) Sacc. auf Stengeln von *Limnaea borealis* in Schweden. *P. amenti* Rostr. auf Früchten und Kätzchen von *Salix reticulata* in Norwegen. *P. rhytismoides* (Corda) Sacc. an B. von *Hugonia* und *Acacia* in Ostindien und Ceylon. *P. Symploci* Pat. an B. von *Symplocos* in Tonkin. *P. Kärnbachii* P. Henn. an *Ficus*-Blättern auf Neuguinea. *P. Grevilleae* (Lév.) Sacc. an B. von *Grevillea* in Australien. *P. maculata* Cooke an B. von *Eucalyptus* in Australien. *P. Melianthi* (Thüm.) Sacc. an B. von *Melianthus major* am Cap. *P. Crotonis* (Cooke) Sacc. an B. von *Croton silvaticus* in Natal. *P. Desmodii* P. Henn. an B. von *Desmodium Scalpe* in Ostafrika. *P. Pittospori* P. Henn. an B. von *Pittosporum abyssinicum* in der Eritrea. *P. Dalibardae* (Peck) Sacc. an B. von *Dalibarda repens* in Nordamerika. *P. Plantaginis* Ell. et Ev. an B. von *Plantago* in Nordamerika. *P. phylloplaca* (Mont.) Sacc. an B. in Guyana und auf Cuba. *P. rhopalina* (Mont.) Sacc. an B. von *Rhopala guyanensis* in Guyana.. *P. Begoniae* Pat. an *Begonia*-Blättern in Ecuador. *P. lonchotheca* Speg. an B. von *Condalia lineata* in Argentien. *P. Michelii* Speg. an B. von *Mimosa procurrens*, *P. applanata* Wint. an B. von *Xanthoxylon*, *P. Arrabidaeae* P. Henn. auf B. von *Arrabidaea* in Brasilien. Im tropischen Südamerka, speciell in Brasilien, kommen noch eine große Zahl von Arten vor, die aber bisher nur wenig bekannt sind. — **B.** Auf Monocotyledonen wachsende Arten. *P. graminis* (Pers.) Fuck. ist die häufigste Art, die fast über die ganze Erde verbreitet ist. Sie bewohnt Gramineen und *Carex*-Arten. Die matt glänzenden, schwarzen, flachen Stromata sind länglich und treten gesellig auf; aus ihnen ragen die Mündungen der Fruchtkörper nur wenig hervor (Fig. 251 *A—C*). *P. Cynodontis* (Sacc.) Niessl an den B. von *Cynodon Dactylon* in Deutschland und im Mittelmeergebiet, sowie *P. Poae* (Fuck.) Sacc. an trockenen B. von *Poa*-Arten in Deutschland, Frankreich und Italien, weisen nur wenige Unterschiede gegenüber der 1. Art auf. *P. Junci* (Fries) Fuck. an dürren *Juncus*-Halmen in Europa und Amerika. *P. Brachypodii* Roum. an B. von *Brachypodium pinnatum* in Frankreich. *P. silvatica* Sacc. et Speg. an B. von *Festuca duriuscula* in Norditalien. *P. Cyperi* Rehm an B. und Halmen von *Cyperus longus* in Portugal. *P. calamigena* (Berk. et Br.) Sacc. an *Calamus rudentum* in Ceylon. *P. Coicis* P. Henn. an B. von *Coix agrestis* in Tonkin. *P. Alpiniae* Sacc. et Berl. an B. von *Alpinia coerulea* in Australien. *P. Strelitziae* (Cooke) Sacc. an B. von *Strelitzia* in Natal. *P. Mühlenbergiae* (Ell.) Sacc. an faulenden Halmen von *Mühlenbergia* in Nordamerika. *P. sphaerosperma* Wint. an B. von *Cenchrus echinatus* in Californien. *P. Acrocomiae* (Mont.) Sacc. an B. von *Acrocomia sclerocarpa* in Guyana. *P. bonariensis* Speg. an B. von *Bambusa arundinacea* in Argentinien. *P. atroinquinans* Wint. an Bromeliaceenb. in Brasilien, *P. Glaziovii* P. Henn. an B. von *Dioscoraea*-Arten in Brasilien; ebenda finden sich noch viele andere Arten. — **C.** Auf Kryp-

togamen wachsende Arten. *P. flabella* (Schwein.) Thüm. in Nordamerika und *P. rhopographoides* Winter in Brasilien, beide auf dem Adlerfarn. *P. episphaeria* (Peck.) Sacc. auf *Diatrype Stigma* in Nordamerika.

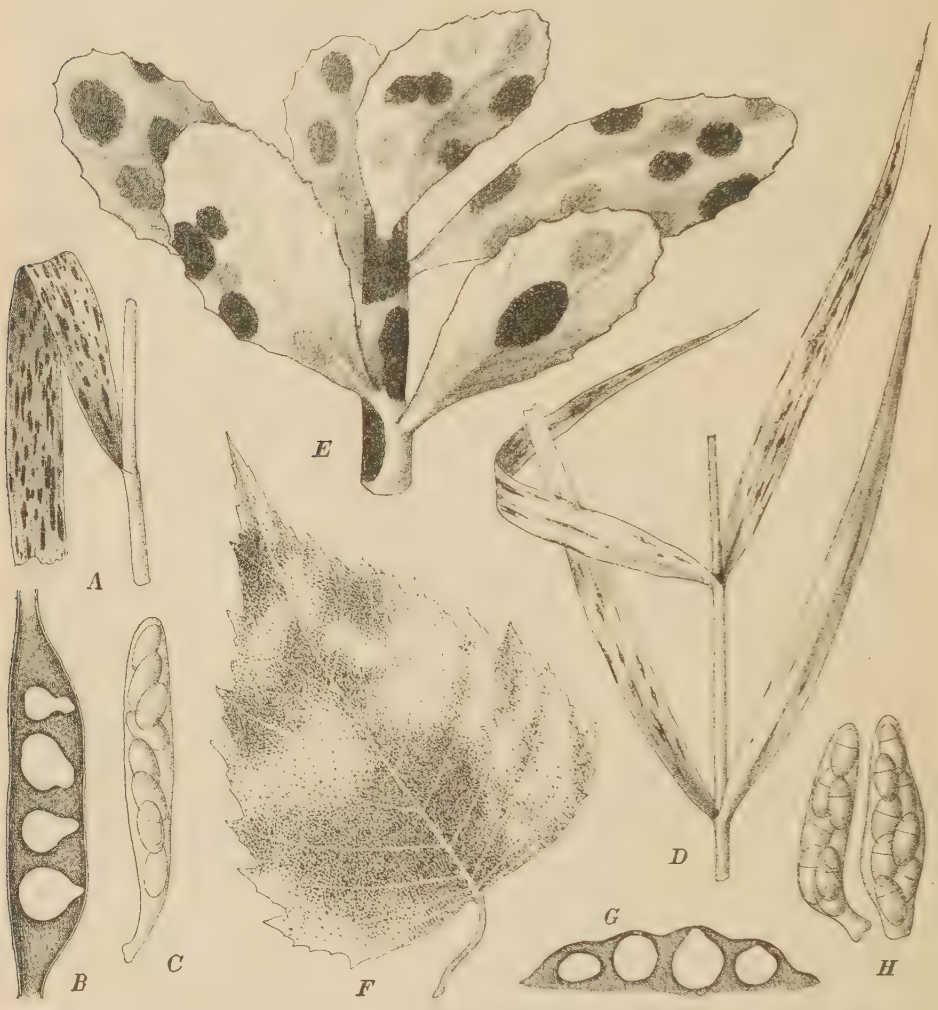


Fig. 251. *A—C Phyllachora graminis* (Pers.) Fuck. *A* Habitus des Pilzes auf Grasb., nat. Gr.; *B* Stroma im Querschnitt, vergr.; *C* Schlauch, stark vergr. — *D P. Stellariae* Lib. Habitus, nat. Gr. — *E Dothidella thoracella* (Rustr.) Sacc. Habitus, nat. Gr. — *F—H D. betulina* (Fr.) Sacc. *F* Habitus, nat. Gr.; *G* Querschnitt durch ein Stroma, vergr.; *H* Schläuche, stark vergr. (*B*, *C*, *G*, *H* nach Winter; das übrige Original.)

21. **Dothidella** Speg. (*Euryachora**) Fuck. pr. p.) Stroma der Blattsubstanz eingewachsen und mit der Epidermis verwachsen, scheibenförmig oder länglich, ausgebreitet, meist flach, schwarz. Fruchtkörper ganz eingesenkt, nur die Mündungen etwas vorragend. Schläuche 8sporig. Sporen länglich oder eiförmig, 2zellig, hyalin. — Das Stroma ist dem von *Phyllachora* ähnlich.

*) Schröter zieht aus Prioritätsrücksichten den Namen *Euryachora* vor. Ich thue das deswegen nicht, weil unter der Fuckel'schen Gattung *Euryachora* ganz heterogene Dinge vereinigt sind. Es ist daher besser, den Namen ein für allemal fallen zu lassen.

Über 50 Arten, die zum Teil noch sehr zweifelhaft sind. 6 in Deutschland. *D. thoracella* (Rustr.) Sacc. (Fig. 251 *E*) mit sehr weit ausgebreiteten Stromata, die oft die B. und Stengel weithin überziehen. Auf *Sedum*-Arten in Schweden, Deutschland und Italien. *D. betulina* (Fries) Sacc. (Fig. 251 *F—H*) auf faulenden Birkenb. in Europa und Sibirien. *D. Ulmi* (Duv.) Wint. an B. von Ulmen und Rüstern in Europa. Als Pyknidenform gehört *Piggotia astroidea* Berk. et Br. hierher. *D. fallax* Sacc. auf welken B. von *Andropogon*-Arten in Österreich und Italien. *D. Rumicis* (Karst.) Sacc. an trockenen Stengeln von *Rumex Acetosa* in Finnland. *D. Kalmiae* (Peck) Sacc. an Zweigen von *Kalmia angustifolia* in Nordamerika. *D. pulverulenta* (Berk. et Curt.) Sacc. an *Styrax*-Blättern auf Cuba. *D. Hieronymi* Speg. an B. und Zweigen von *Baccharis axillaris* in Argentinien. *D. oleandrina* (Dur. et Mont.) Sacc. an den B. des Oleander in Algier. *D. effusa* Annie L. Smith an Asclepiadaceenb. in Ostafrika. *D. inaequalis* Cooke an toten Eucalyptusb. in Australien.

22. **Munkiella** Speg. Stroma, Fruchtkörper und Schläuche wie bei *Dothidella*. Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, symmetrisch oder etwas ungleichseitig, hyalin, in 2 Zellen geteilt, von denen eine sehr groß, die andere sehr klein ist.

5 Arten in Brasilien. *M. guaranitica* Speg. an lebenden B. von *Tecoma*. *M. topographica* Speg. an B. von *Ficus*.

23. **Hyalodothis** Pat. et Har. Stroma oberflächlich, Teile der Bl. oder Ähre incrustierend, ausgebreitet, flach, schwarz, lederig-hornig oder fast kohlig. Fruchtkörper sehr zahlreich, sehr klein, eingesenkt. Schläuche 8sporig. Sporen spindelförmig, hyalin, 1zellig.

2 Arten. *H. Clavus* Pat. et Har. in den Ährchen von Gramineen in Westafrika. — Die Stellung der Gattung bei den *Dothideaceae* ist noch nicht ganz sicher.

24. **Schweinitziella** Speg. Stroma scheibig, eingewölbt, oberflächlich, an einem Punkt befestigt, lederig, schwarz. Fruchtkörper nur wenige im Stroma, vorragend. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen lang, schmal, 1zellig, hyalin. Paraphysen vorhanden.

1 Art, *S. Styracum* Speg., an lebenden B. von *Styrax* in Brasilien.

Zweifelhafte Gattung.

Kullhemia Karst. Stroma höckerförmig, eingewachsen, schwarz, hornig. Schläuche cylindrisch-keulig. Sporen länglich, hyalin, 1zellig. Paraphysen fädig.

1 oder 2 Arten. *K. moriformis* (Ach.) Karst. an altem Pappel- und Weidenholz in Nord- und Mitteleuropa. Die Art ist nur sehr unvollständig bekannt; die Karsten'schen Originalexemplare enthalten nach Winter nur einen Discomyceten.

Sphaeriales

von

G. Lindau.

Mit 364 Einzelbildern in 37 Figuren.

(Gedruckt im Februar 1897.)

Wichtigste Litteratur. P. A. Saccardo, Sylloge Fungorum vol. I, II und die Nachträge in vol. XI, XII, sowie in Hedwigia von 1896 an. — A. N. Berlese, Icones Fungorum ad usum Sylloges Saccardianae accommodatae. — L. R. Tulasne et Ch. Tulasne, Selecta fungorum carpologia vol. II. — O. Brefeld, Untersuchungen aus dem Gesamtgebiet der Mycologie Heft X. — Th. Nitschke, Pyrenomycetes Germanici Lief. 1, 2. — G. Winter in Rabenhorst's Kryptogamenflora, Pilze Bd. II. — J. Schröter in Kryptogamenflora von Schlesien, Pilze Bd. II. — M. C. Cooke, Synopsis Pyrenomycetum in Grevillea XII—XIV. — A. de Jaczewski in Bull. de la Soc. Mycol. de France 1894—96, sowie im Bull. de l'Herb. Boiss. 1895 und 96. — H. Fabre in Ann. scienc. nat. Bot. VI. sér. vol. IX 1878. — J. H. Ellis und B. M. Everhart, North American Pyrenomycetes 1892. — Vergl. außerdem die Litteratur der *Pezizineae* und die bei den übrigen Unterordnungen der *Pyrenomycetineae* genannte.

Merkmale. Mycel fädig, auf oder im Nährsubstrat wuchernd, häufig zu festen Überzügen oder Gewebekörpern (Stroma) verbunden. Fruchtkörper von verschiedener Gestalt, meist kugelig, mit einer mehr oder weniger lang ausgezogenen Mündung, mit dünnem oder lederigem oder kohlig-brüchigem, kahlem oder behaartem Gehäuse, auf dem Substrate frei stehend oder mehr oder weniger tief eingesenkt oder auf oder in einem Hyphenfilz oder einem Stroma sitzend. Schläuche im Innern des Fruchtkörpers am Grunde entspringend, meist einzeln aus dem ascogenen Gewebe hervorkommend, seltener büschelig vereinigt oder als seitliche Auszweigungen eines Hyphenastes entstehend, sich mit Porus öffnend, bisweilen auch bald zerfließend. Sporen sehr verschieden gestaltet, kugelig, eiförmig bis länglich, fädig, 1zellig bis mehrfach quergeteilt oder mauerförmig geteilt, hyalin bis gelblich, grünlich oder braun bis schwarz, bisweilen mit Schleimhülle oder hyalinen Membrananhängseln. Paraphysen meist vorhanden. Nebenfruchtformen als freie Conidienträger, Conidienlager oder mannigfach gestaltete Pykniden ausgebildet.

Vegetationsorgane. Während bei den niederen Formen ein einfaches, fädiges, verzweigtes Mycel vorhanden ist, das sich entweder saprophytisch oder parasitisch ernährt (häufig wuchert das Mycel im lebenden Gewebe, fructificiert aber erst im toten), entstehen durch Verflechtung der Fäden und häufige Vermengung mit Substratresten krustige oder aufrechte Gebilde, welche man Stroma nennt. Das Stroma stellt in seiner niedersten Form einen Hyphenfilz vor, der die Oberfläche des Substrates locker überzieht (z. B. *Sphaeriaceae*); durch dichtere Verflechtung entstehen festere krustenartige Gebilde, die sich aber von dem typischen Stroma der stromatischen Formen dadurch unterscheiden, dass die Fruchtkörper auf (*Cucurbitariaceae*) oder unter ihm (*Clypeosphaeriaceae*) entstehen. Meistens unterscheiden sich die im Substrat sitzenden Stromateile durch ihre Färbung vom Nährsubstrat oder sind wenigstens durch eine schwarze Grenzlinie gegen dasselbe abgegrenzt. Bei derartigen Gebilden besteht das Stroma nicht blos aus den Pilzhyphen, sondern auch aus den mehr oder weniger veränderten Resten des Substrates, die regellos dazwischen liegen (z. B. *Valsaceae*, *Melanconidiaceae* etc.). Seinen Höhepunkt der Entwickelung erreicht das Stroma erst bei denjenigen Formen, bei denen es

sich über das Substrat erhebt. Anfangs taucht nur ein Teil des krustigen Stromas hervor (z. B. *Diatrypaceae*, *Hypoxyleae*), um dann sich bei den *Xylarieae* zu cylindrischen, keuligen oder reich verästelten, an *Clavaria* erinnernden Gebilden zu entwickeln. Diese frei stehenden Stromata bestehen natürlich ganz aus Hyphengewebe. Im Stroma entstehen die Fruchtkörper.

Fortpflanzung. Wie bei allen Ascomyceten, so kommen als Hauptfruchtformen die Schlauchfrüchte in Betracht. Dieselben sind ringsum geschlossene Behälter, meist von Kugelform, die sich oben (sehr selten seitlich) mit einem Loche öffnen. Diese Mündung kann entweder ganz flach oder papillenartig vorgewölbt sein oder mit kegel- oder fadenförmigem Halsteil den Fruchtkörper weit überragen. Das ascogene Gewebe befindet sich ausschließlich am Grunde des Fruchtkörpers. Die Schläuche entstehen nach einander (weshalb man im Fruchtkörper fast alle Altersstadien trifft) entweder einzeln oder büschelig, seltener als seitliche Auszweigungen der ascogenen Hyphen. Dazwischen finden sich meistens Paraphysen. — Über die Entstehung der Ascusfrüchte aus dem Mycel oder im Stroma ist noch fast nichts bekannt. Aus Woronin's und Fuisting's Untersuchungen dürfte hervorgehen, dass ein besonderes ascogenes Gewebe existiert. Wie aus diesem die Schläuche entstehen, ob dabei auch Kernvereinigungen zweier distincter Zellen stattfinden, ist noch völlig unbekannt.

Neben der Schlauchfrucht können nun noch eine ganze Reihe verschiedener Nebenfruchtformen auftreten, von denen die einzelne Art eine oder mehrere besitzen kann. Alle diese verschiedenen Fortpflanzungsorgane lassen sich auf den Typus der Conidien zurückführen. Wir finden freie Conidienträger, welche in der verschiedensten Weise verzweigt sein können oder aber die Sporen terminal producieren. Durch Zusammentreten solcher Conidienträger zu dichterem Verband entsteht das Conidienlager (z. B. *Melanconidaceae*, *Xylariaceae* etc.), das entweder frei und oberflächlich stehen kann oder unter der oberen Gewebeschicht angelegt wird. Kommen im letzteren Falle Faltungen des Hymeniums vor, so entstehen kammerartige Gebilde, wie wir sie bei vielen stromatischen Formen antreffen. Schließt sich endlich eine solche Kammerabteilung zu einem runden, perithecienähnlichen Gebilde, das auf der ganzen Innenseite mit Conidien producierendem Hymenium ausgestattet ist und die Sporen durch eine apicale Öffnung entleert, so erhalten wir die Pyknide. Je nach den erzeugten Sporen wurden früher mehrere Arten von Pykniden unterschieden, so z. B. die Spermogonien mit sehr kleinen, oft keimungsunfähigen Conidien (Spermatien). Seitdem man erkannt hat, dass alle die verschiedenen Formen nur Steigerungen aus dem Conidienträger sind, würde es nutzlos sein, mehrere Arten zu unterscheiden. Es genügt von Pykniden und etwa Macro- oder Microsporen zu sprechen.

Anzahl und geographische Verbreitung. Nicht blos an Artenzahl, sondern auch an Zahl der Individuen übertreffen die *S.* die Angehörigen aller anderen Pilzklassen. Bis jetzt sind weit über 6000 Arten bekannt geworden und immer neue Formen werden fast täglich auch aus unseren Klimaten beschrieben. Die *S.* finden sich überall dort, wo pflanzliche Stoffe und Feuchtigkeit vorhanden sind. So treffen wir sie denn von den Polarzonen bis zu den tropischen Regionen, im Grunde der Thäler wie auf den Bergen bis zur Grenze des pflanzlichen Lebens. Weitaus die meisten Arten sind bisher aus der nördlich gemäßigten Zone bekannt, während für die Tropen verhältnismäßig viel weniger Arten nachgewiesen wurden. Das dürfte aber darin seinen Grund haben, dass nur wenige Tropengegenden genauer auf ihren Pilzreichtum erforscht wurden; es ist vielmehr eine viel größere Anzahl aus diesen Gegenden zu erwarten, da mit der Zahl der Phanerogamen auch diejenige der sie bewohnenden Pilze wächst.

Es ist bis jetzt noch nicht möglich, die einzelnen Familien oder Gattungen nach ihrer Verbreitung zu behandeln, nur so viel lässt sich bereits übersehen, dass manche Familien auf bestimmte Zonen hauptsächlich beschränkt sind und hier den größten Formenreichtum entfalten (z. B. *Pleosporaceae* in der nördlich gemäßigten Zone, *Xylariaceae* in den Tropen).

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die Familien der S. bilden eine ganz allmählich aufsteigende Reihe, wenn wir das Verhältnis des Fruchtkörpers zum Substrat und die Entwickelung der Vegetationsorgane (Stroma) als Maßstab für die verwandtschaftlichen Beziehungen nehmen. Von Formen mit einzeln stehenden *Sordariaceae* oder gedrängten, oberflächlich sitzenden (*Sphaeriaceae*) Fruchtkörpern differenziert sich die Reihe zu Familien mit im Substrat eingesenktem Fruchtkörper (*Pleosporaceae*, *Clypeosphaeriaceae* etc.) bis zu solchen, welche ein Stroma besitzen, nach dessen verschiedener Differenzierung wir wieder eine Reihe von nahe verwandten, ganz allmählich zu den *Xylariaceae* ansteigenden Familien unterscheiden können. Die Reihe findet zur Zeit in den höchstentwickelten Formen der *Xylarieae* ihren Abschluss. Nach unten hin weisen die *Chaetomiaceae* und *Sordariaceae* mit ihren in der Jugend oft mündungslosen Fruchtkörpern entschieden auf eine Verwandtschaft mit den *Perisporiales* hin. Ich möchte der Meinung sein, dass die S. einen Ast darstellen, der sich selbständig aus den *Perisporiales* entwickelt hat, während nach der anderen Seite sich die *Hypocreales* und *Dothideales* differenziert haben.

Nutzen und Schaden. Von einem unmittelbaren Nutzen der S. ist wohl kaum zu reden. Sie helfen die B., Holz und andere pflanzliche Teile der Verwitterung und damit der Humusbildung entgegenführen. So lange sie saprophytisch wachsen, ist der Schaden, den sie anrichten, nicht nennenswert, höchstens dass sie Zäune, Balken etc. zerstören. Schädlicher sind indessen einige Arten aus den Familien der *Mycosphaerellaceae* und *Pleosporaceae*, namentlich wenn ihr Mycel in Culturpflanzen wächst. Doch bleibt der durch sie verursachte Schaden hinter dem zurück, den andere parasitische Pilze anrichten.

Einteilung der Unterordnung.

A. Fruchtkörper frei (höchstens bei *Sordariaceae* eingesenkt), ohne Stroma oder einem lockeren Hyphengewebe halb eingesenkt oder einem Stroma oberflächlich aufsitzend.
  a. Gehäuse dünnhäutig. Schläuche bald zerfließend.
    α. Fruchtkörper an der Mündung meist mit Haarschopf, stets oberflächlich, am Mycel oder an der Mündung meist mit Conidienträgern . . **I. Chaetomiaceae.**
    β. Fruchtkörper seltener frei, fast immer eingesenkt, meist auf Mist, selten mit Conidienträgern, stets ohne Haarschopf . . . . . **II. Sordariaceae.**
  b. Gehäuse lederig oder kohlig.
    α. Fruchtkörper entweder ganz frei aufsitzend oder höchstens an der Basis etwas im Substrat oder im Stroma eingesenkt.
      I. Stroma ϴ oder fädig oder filzig.
        1. Mündung der Fruchtkörper niemals lang ausgezogen, sondern meist nur kurz papillenförmig . . . . . **III. Sphaeriaceae.**
        2. Mündung mehr oder weniger lang, oft haarartig ausgezogen **IV. Ceratostomataceae.**
      II. Stroma vorhanden.
        1. Stroma meist weit ausgedehnt, unbegrenzt; Fruchtkörper in dichten, regellosen Haufen oder Rasen ihm aufsitzend, nicht flaschenförmig und an der Spitze nicht trichterförmig erweitert . . **V. Cucurbitariaceae.**
        2. Stroma klein, scharf begrenzt, Fruchtkörper in Reihen oder regelmäßigen rundlichen Haufen aufsitzend, flaschenförmig, an der Spitze trichterförmig erweitert . . . . . **VI. Coryneliaceae.**
    β. Fruchtkörper am Grunde mehr oder weniger tief im Substrat eingesenkt, im oberen Teil frei stehend.
      I. Mündung der Fruchtkörper rund . . . . . **VII. Amphisphaeriaceae.**
      II. Mündung der Fruchtkörper seitlich zusammengedrückt **VIII. Lophiostomataceae.**

B. Fruchtkörper ohne Stroma, aber dann in die Nährsubstanz eingesenkt und nur mit der Mündung vorragend, erst später durch Ablösung der deckenden Schicht frei werdend oder aber mit besonderem Stroma und diesem eingesenkt.
a. Fruchtkörper ohne Stroma, in der Nährsubstanz gebildet, oft erst später frei werdend, seltener im oberen Teil durch ein geschwärztes Gewebe (Clypeus) verbunden.
α. Schläuche am Scheitel nicht verdickt, sich bei der Reife streckend.
I. Gehäuse häutig-lederig. Mündung meist flach, kurz.
1. Schläuche büschelförmig zusammenhängend, ohne Paraphysen **IX. Mycosphaerellaceae.**
2. Paraphysen vorhanden, Schläuche nicht büschelig. **X. Pleosporaceae.**
II. Gehäuse kohlig oder dick lederig. Sporen groß, meist mit Gallerthülle. Mündung flach . . . . . **XI. Massariaceae.**
β. Schläuche am Scheitel meist verdickt, von einem Porus durchsetzt. Mündungen meist schnabelartig verlängert, selten nur kegelförmig.
I. Fruchtkörper ohne Clypeus . . . . . **XII. Gnomoniaceae.**
II. Fruchtkörper mit Clypeus . . . . . **XIII. Clypeosphaeriaceae.**
b. Fruchtkörper mit Stroma und diesem eingesenkt.
α. Stroma in der Nährsubstanz und mit dieser gebildet. Fruchtkörper daher in der stromatisch veränderten Rinden- oder Holzsubstanz eingesenkt.
I. Conidienfrüchte als Pykniden ausgebildet. . . . . **XIV. Valsaceae.**
II. Conidienfrüchte als flache Lager ausgebildet. . . **XV. Melanconidaceae.**
β. Stroma meist nur aus Pilzhyphen gebildet, Fruchtkörper eingesenkt (bei den *Calosphaerieae* ist nur das Conidienstroma entwickelt).
I. Schlauchsporen klein, cylindrisch, 1zellig, meist gebogen (nierenförmig), hyalin oder hellbraun . . . . . **XVI. Diatrypaceae.**
II. Schlauchsporen von anderer Gestalt.
1. Schlauchsporen ziemlich groß, 1- bis mehrzellig, hyalin oder braun. Conidien meist in Höhlungen des Stromas gebildet **XVII. Melogrammataceae.**
2. Schlauchsporen 1zellig (selten 2zellig), schwarzbraun. Conidien als Lager die Oberfläche des jungen Stromas überziehend . **XVIII. Xylariaceae.**

I. Chaetomiaceae.

Fruchtkörper ganz oberflächlich, frei auf einem oberflächlich wachsenden Mycel sitzend. Gehäuse zart, zerbrechlich, mit rundlicher, flacher, selten fehlender Mündung und apicalem, meist aus sehr charakteristisch verzweigten Haaren gebildetem Schopfe. Schläuche keulig oder etwas cylindrisch, 8sporig, bald zerfließend. Sporen 1zellig, verschieden gestaltet, dunkelfarbig. Paraphysen 0. — Auf Abfallstoffen (faulenden Pflanzenstoffen, Papier, Mist) lebende kleine Pilze, die sich den *Perisporiaceae* außerordentlich nähern, namentlich wenn die Mündung fehlt. Conidienträger mit reihenweise gebildeten Sporen bekannt.

A. Sporen citronenförmig, eiförmig oder kugelig, niemals dreieckig . . 1. Chaetomium.
B. Sporen 3eckig. . . . . 2. Bommerella.

1. **Chaetomium** Kunze (*Ascotricha* Berk.). Fruchtkörper frei dem Substrat aufsitzend, häufig auf fädiger Unterlage befestigt, ellipsoidisch oder eiförmig, mit kleiner warziger oder seltener fehlender Öffnung. Gehäuse dünn, häutig, behaart, dunkelbraun, an der Mündung mit besonderem Haarschopf, dessen Haare meist charakteristisch verzweigt sind. Schläuche keulig, kurz, sehr bald zerfließend, meist 8sporig. Sporen eiförmig, beidendig zugespitzt oder abgerundet, kugelig oder scheibenförmig oder citronenförmig, olivenbraun, 1zellig. Paraphysen 0. — Auf faulenden Pflanzen- oder Abfallstoffen lebende kleine Pilze, deren dunkelbraune kleine Fruchtkörper auf der Oberfläche zerstreut

stehen. Der Haarschopf an der Mündung besteht aus verzweigten Haaren, seltener fehlt er ganz. Von Nebenfruchtformen sind mehrere Typen bekannt, die für die einzelnen Arten charakteristisch sind. Am Mycel werden intercalar oft Chlamydosporen gebildet, Conidien entstehen reihenweise an kurzen Sterigmen, die entweder einzeln am Mycel stehen oder an den Haaren des Schopfes ansitzen.

Beschrieben sind etwa 60 Arten, von denen aber viele nur ungenau bekannt sind.

Untergatt. I. *Chaetomidium* Zopf. Haarschopf und Mündung fehlend. An der Basis des Fruchtkörpers dicke, drahtförmige Rhizoiden. Bisher nur *C. fimeti* Fuck. mit kugeligen, braunbehaarten Fruchtkörpern und gurkenkernförmigen, beidendig apiculierten Sporen. Auf Pferdemist, seltener auf faulenden Pflanzenteilen in Deutschland nicht häufig.

Untergatt. II. *Euchaetomium* Zopf. Haare des Schopfes verzweigt oder nicht, Fruchtkörper behaart, mit Mündung. Hierher gehören alle übrigen Arten, von denen für Deutschland etwa 20 nachgewiesen sind.

A. Haare des Schopfes unverzweigt. **Aa.** Haare gerade, nicht eingerollt.. *C. globosum* Kunze (Fig. 252 *A—E*) mit feinbehaarten, gesellig sitzenden Fruchtkörpern, die an der Mündung einen aus langen einfachen Haaren gebildeten Schopf tragen. Die Conidien entstehen auf reihenweise kurzen Sterigmen, welche oft lagerartig zusammentreten. Die Conidien sind sehr klein, kugelig, und keimen nicht. Die Zweige des Mycels zerfallen häufig in Chlamydosporenartige Fragmente, welche keimfähig sind. Auf faulenden Pflanzenteilen durch ganz Europa und Amerika. *C. cuniculorum* Fuck. mit feinbehaarten Fruchtkörpern und langem Haarschopf, dessen einzelne Haare bisweilen anastomosieren, durch die Größe von voriger Art verschieden. Auf Kaninchenkot in Westdeutschland und Frankreich. Boulanger constatierte den Zusammenhang von *Sporotrichum vellereum* Sacc. et Speg. und *Graphium eumorphum* Sacc. mit *C. cuniculorum*. *C. stercoreum* Speg. auf Kaninchenkot in Italien. *C. fimisedum* Karst. auf demselben Substrat in Finnland. *C. discolor* Starb. an Buchenholz in Schweden. **Ab.** Haare sämtlich oder zum Teil am Scheitel eingerollt: *C. spirale* Zopf (Fig. 252 *F*) mit eiförmigen Fruchtkörpern, die auf der Oberfläche mit kurzen hellbraunen Borsten besetzt sind und an der Mündung lange braune, in sehr gleichmäßige Windungen zusammengelegte Haare besitzen. Sporen lanzettlich. Auf Mist und Abfallstoffen in Deutschland. *C. crispatum* Fuck. (Fig. 252 *G*) mit geselligen Fruchtkörpern; die Schopfhaare sind nicht regelmäßig korkzieherförmig gewunden, sondern bilden häufig durch abwechselndes Biegen nach verschiedenen Seiten Schlingen. Sporen ellipsoidisch, bis kugelig. Auf Mist in Deutschland. *C. murorum* Corda mit geselligen Fruchtkörpern, deren Schopfhaare an der Spitze bischofstabförmig eingekrümmt sind. Sporen ellipsoidisch spitz. Auf Mist und Abfallstoffen in Deutschland und England. *C. bostrychoides* Zopf mit Schopfhaaren, die korkzieherartig, nach oben in engeren Windungen gedreht sind. Sporen meist kugelig. Auf Mist und Abfallstoffen in Deutschland. *C. microsporum* Speg. auf faulendem Papier in Argentinien. *C. orientale* Cooke auf den Blattnarben von *Cocos nucifera* in Guyana.

B. Haare des Schopfes sämtlich oder zum Teil mehrfach sparrig verzweigt. *C. comatum* Tode (= *C. elatum* Kze.) mit geselligen, striegelig behaarten Fruchtkörpern, die an der Spitze einen starken Schopf von mehrfach sparrig verzweigten, olivenbraunen Haaren tragen. Sporen lanzettlich. Auf faulenden Pflanzenteilen in Europa und Nordamerika nicht selten. *C. chartarum* (Berk.) Wint. (= *C. Berkeleyi* Schröt.). Fruchtkörper zu einer dichten braunen Kruste zusammentretend; Haare schwarz, mehrfach verzweigt, mit Conidien an den Astenden; Sporen linsenförmig. Auf feuchter Pappe oder auf Papier in Deutschland und England. *C. indicum* Corda mit zweierlei Haaren im Schopf: steifen, lanzettlichen, meist einfachen und vielfach verästelten, kürzeren Haaren. Auf Kot und Papier in Europa und in Ostindien, von wo es wahrscheinlich eingeschleppt ist. *C. setosum* Wint., ebenfalls mit zweierlei Haaren; auf Zweigen von *Berberis buxifolia* in Patagonien. *C. sphaerospermum* Cooke et Ell. auf Holz in Nordamerika. *C. melioloides* Cooke et Peck auf Maiskolben in Nordamerika.

Über die biologische Bedeutung des Haarschopfes teilt Zopf mit, dass er höchst wahrscheinlich ein Schutzmittel für die Sporen, welche in Klumpen aus der Mündung entleert werden, gegen den Fraß kleiner Tiere, namentlich Milben, darstellt.

Über die Entwickelungsgeschichte der Fruchtkörper sind mehrfach Untersuchungen angestellt worden von van Tieghem (Bull. de la Soc. Botan. de France 1876), Zopf (Nova Acta XLII, 1881), der eine monographische Bearbeitung der deutschen Arten gegeben hat, Oltmanns (Botan. Zeit. 1887) u. A. Als erste Anlage der Perithecien findet sich ein

Hyphenast, der 1 oder 2 Windungen bildet und sehr bald von Hüllfäden dicht umwachsen wird. Es ist wohl sicher, dass diese »Woronin'sche Hyphe« den Schläuchen ihren Ursprung giebt.

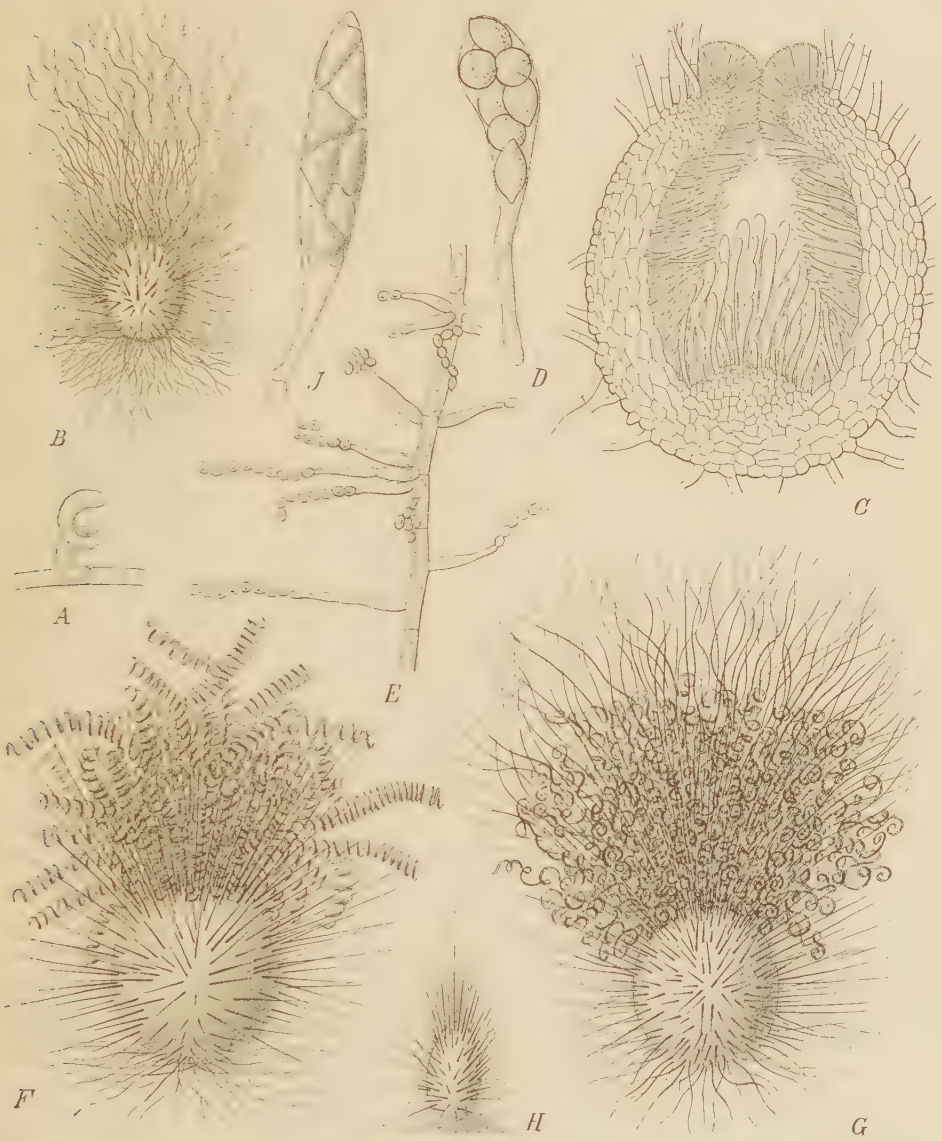


Fig. 252. *A—E Chaetomium globosum* Kunze. *A* jüngste Anlage des Fruchtkörpers, stark vergr.; *B* älterer Fruchtkörper (36/1); *C* reifer Fruchtkörper im Längsschnitt (200/1); *D* Schlauch (550/1); *E* Conidienträger (430/1). — *F C. spirale* Zopf, reifer Fruchtkörper (56/1). — *G C. crispatum* Fuck., reifer Fruchtkörper (32/1). — *H, J Bommerella trigonospora* E. March. *H* Habitus (56/1); *J* Schlauch (800/1). (*A* nach Oltmanns; *B—G* nach Zopf; *H, J* nach Marchal.)

2. **Bommerella** E. Marchal. Fruchtkörper zerstreut, oberflächlich, mit Mündung versehen, außen mit Borsten besetzt. Schläuche keulig, gestielt, 8sporig. Sporen flach, 3eckig, mit etwas abgerundeten Ecken. Paraphysen Θ.

1 Art auf Hasenmist in Belgien, *B. trigonospora* E. March. (Fig. 252 *H, J*). Als Nebenfruchtform gehört hierher *Oospora trigonospora* E. March., die an kurzen Mycelzweigen reihenweise die kugelrunden Sporen bildet.

II. Sordariaceae.

Fruchtkörper entweder oberflächlich, frei oder mehr oder weniger tief ins Substrat eingesenkt und nur mit dem Halse oder der Mündung vorragend, ohne Stroma oder seltener einem Stroma ganz eingesenkt, weichhäutig bis zerbrechlich, dunkel gefärbt. Mündung deutlich, rund, ohne Haarschopf. Schläuche meist cylindrisch, 8sporig. Sporen 1- oder mehrzellig, dunkel gefärbt. Paraphysen vorhanden. — Fast ausschließlich Mist bewohnende, kleine, unscheinbare Pilze, die von den *Chaetomiaceae* durch den Mangel eines Haarschopfes, von den nächsten Familien der *Sphaeriales* durch die Sporen, den Standort, die bald verschwindenden Schläuche etc. ausgezeichnet sind.

A. Sporen 1zellig, mit oder ohne Anhängsel.
  a. Ohne Stroma . . . . . **1. Sordaria.**
  b. Mit Stroma . . . . . **2. Hypocopra.**
B. Sporen mehrzellig
  a. Sporen 2zellig . . . . . **3. Delitschia.**
  b. Sporen 4—∞zellig
    α. Ohne Stroma . . . . . **4. Sporormia.**
    β. Mit Stroma . . . . . **5. Sporormiella.**
  c. Sporen mauerförmig geteilt . . . . . **6. Pleophragmia.**

Zweifelhafte Gattung.

Sporen fadenförmig, gekrümmt . . . . . **Bovilla.**

1. **Sordaria** Ces. et de Not. (*Hypocopra* Fuck., *Podospora* Ces., *Cercophora* Fuck., *Philocopra* Speg., *Arnium* Nitschke, *Malinvernia* Rabh., *Ixodopsis* Karst.) Fruchtkörper ohne Stroma, frei oder mehr weniger eingesenkt sitzend, Mündung in verschiedenem Maße verlängert, kegelförmig, kugelig bis eiförmig. Wandung weichhäutig, dunkelfarbig, kahl oder behaart. Schläuche cylindrisch bis keulig, am Scheitel verdickt, 4—∞sporig. Sporen ellipsoidisch oder linsenförmig, 1zellig, schwarzbraun, von hyalinem Gallertring umgeben oder mit hyalinem Anhängsel an einem oder beiden Enden versehen. Paraphysen fädig, septiert.

Ich nehme mit Schröter den Umfang der Gattung so, dass ich alle Formen vereinige, welche 1zellige Sporen und kein Stroma besitzen. Die Gallerthülle und die Anhängsel sind als Gattungscharaktere nicht ausreichend, da sich alle möglichen Abstufungen zwischen den Extremen finden. Es sind im ganzen über 100 Arten bekannt, von denen für Mitteleuropa gegen 30 nachgewiesen wurden.

Untergatt. I. *Eusordaria* Schröt. (*Hypocopra* Fuck.) Sporen ohne Anhängsel, von einer Gallerthülle umgeben. Hierzu gehören etwa 50 Arten, davon 12 in Mitteleuropa.

A. Schläuche 8sporig. *S. fimicola* (Rob.) Ces. et de Not. besitzt halb eingesenkte, mit langer kegelförmiger Mündung versehene Fruchtkörper; auf Mist verschiedener Tiere in Europa und Nordamerika weit verbreitet. *S. discospora* Auersw. mit halb eingesenkten Fruchtkörpern, die an der Mündung mit kurzen, steifen Borsten besetzt sind; auf Mist verschiedener Tiere in Mitteleuropa und England. *S. macrospora* Auersw. mit kahlem Fruchtkörper, die eine dicke kegelförmige Mündung besitzen; auf Mist von Pflanzenfressern von Italien durch Mitteleuropa bis Finnland. *S. gigaspora* Fuck. mit großen Fruchtkörpern und Sporen auf Kuhmist in der Schweiz. *S. bombardioides* Auersw. mit sehr großen, rasig gehäuften Fruchtkörpern; auf Hasenkot in Mitteleuropa. *S. papyricola* Wint. auf faulendem Papier in Deutschland. *S. platyspora* Plowr. auf Pferdemist in England. *S. vagans* de Not. auf Hasenmist in Norditalien. *S. argentina* Speg. auf Kot von *Cavia leucopyga* in Argentinien.

B. Schläuche nur 4sporig. *S. Rabenhorstii* Niessl auf Ziegen- und Hasenkot in Mähren. *S. maxima* Niessl mit gehäuften Fruchtkörpern; auf Hasenmist in Mähren und England.

Untergatt. II. *Podospora* Ces. (als Gatt.) Sporen an einem oder an beiden Enden mit hyalinem, einfachem oder geteiltem Anhängsel. Schläuche 4—8sporig. Etwa 40 Arten, davon 13 in Mitteleuropa.

A. Anhängsel einfach. *S. minuta* Fuck. besitzt fein behaarte Fruchtkörper, die ganz freistehen; die Sporen besitzen beidendig ein hyalines Anhängsel, von denen das obere bald verschwindet; auf dem Mist verschiedener Tiere in Deutschland und England. Bei *S. curvula* de By. sitzen die behaarten Fruchtkörper ebenfalls frei auf, haben aber eine gekrümmte Mündung. Die Sporen zeigen am obern Ende ein vergängliches, hakenförmig gebogenes, am unteren ein bleibendes, cylindrisches Anhängsel. Auf Mist verschiedener Tiere sehr häufig in fast ganz Europa. *S. decipiens* Wint. mit anfangs filzigen, später glatten Fruchtkörpern. Sporen am oberen Ende mit einem breiten, gallertigen, längsgestreiften, vergänglichen, am unteren Ende mit einem langen, cylindrischen, dauerhaften Anhängsel. Auf Mist verschiedener Tiere in Mitteleuropa. *S. anserina* (Rabh.) Wint. mit geselligen, borstig behaarten Fruchtkörpern; Sporen unten mit cylindrischem Anhängsel. Auf Kot von Gänsen, selten von anderen Tieren in Norditalien und Deutschland. *S. Brassicae* (Kl.) Wint. Fig. 253 *E, F* mit ziemlich großen Fruchtkörpern und Sporen, die an beiden Enden mit Anhängsel versehen sind; auf faulenden Kräuterstengeln in Mitteleuropa und England. *S. neglecta* Hansen auf Kuhmist inDänemark. Sporen an jedem Ende mit einfachem Anhängsel.

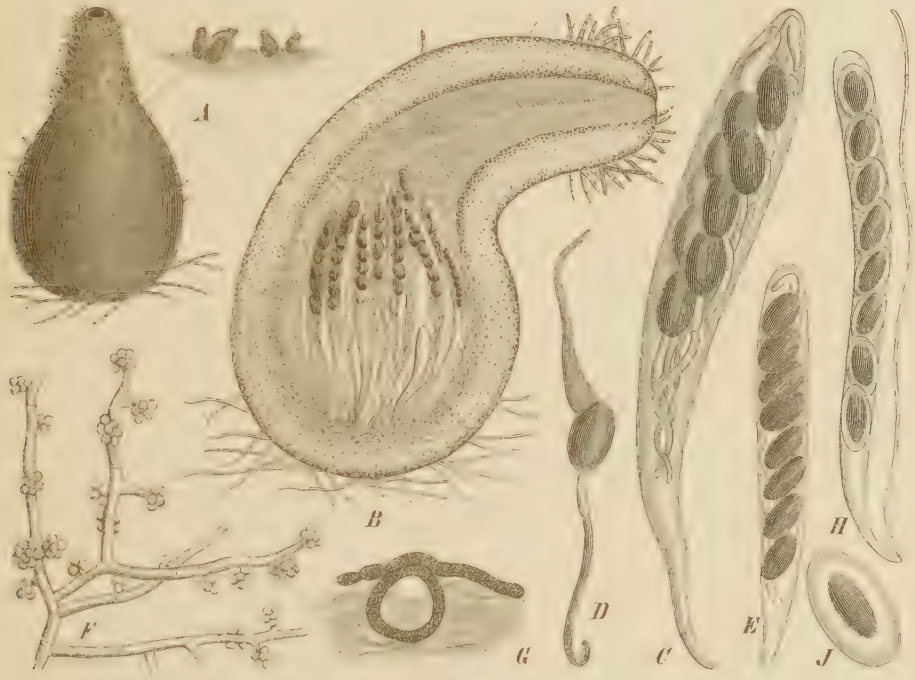


Fig. 253. *A—D Sordaria fimiseda* Ces. et de Not. *A* Fruchtkörper, wenig vergr. und ein Fruchtkörper (60/1); *B* Fruchtkörper im Längsschnitt (90/1); *C* Schlauch (169/1); *D* Spore (169/1). — *E—F S. Brassicae* (Kl.) Wint. *E* Schlauch (120/1); *F* Conidien tragendes Mycel (350/1). — *G—J Hypocopra merdaria* Fries. *G* Stroma mit einem eingesenkten Fruchtkörper, schwach vergr.; *H* Schlauch mit Paraphyse, stark vergr.; *J* Spore, stark vergr. (*A—D* nach Woronin; *E, F* nach Brefeld; *G—J* nach Winter.)

S. caudata (Curr.) Sacc. auf faulem Holz in England, Sporen an der Basis lang gespornt. *S. pilosa* Mouton auf Kaninchenkot in Belgien, Sporen an der Basis mit kurzem Anhängsel. *S. Wiesneri* Zuk. auf faulenden Hanffasern in Österreich. *S. lutea* Ell. et Ev. auf faulendem Holz von *Kalmia* und *Acer* in Nordamerika. *S. californica* Plowr. auf Kuhmist in Californien. *S. erecta* (Speg.) Sacc. auf Kuhmist in Argentinien.

B. Unteres Anhängsel 2teilig. *S. coprophila* (Fries) Ces. et de Not. mit gesellig stehenden Fruchtkörpern, die am Grunde von dichtem Filz umgeben sind; Sporen am obern Ende mit einfachem hakigem Anhängsel, an der Basis mit einem langen cylindrischen Anhängsel, das an seinem Ende noch einen Haken trägt; auf Mist von Kühen und Pferden in ganz Europa und Nordamerika. *S. fimiseda* Ces. et de Not. (Fig. 253 *A—D*) mit ähnlichen Anhängseln an den Sporen, aber statt des Hakens ein kleines cylindrisches Stück tragend.

Auf Kuh- und Pferdemist in Europa und Nordamerika. *S. lignicola* Fuck. hat ähnliche Anhängsel wie vorige Art; auf faulendem Buchenholz in Westdeutschland.

Untergatt. III. *Philocopra* Speg. (als Gatt.). Wie *Podospora*, aber die Schläuche vielsporig. Etwa 14 Arten, von denen 3 in Deutschland vorkommen. *S. pleiospora* Wint. mit kurz behaarten Fruchtkörpern, Sporen beidendig mit geradem Anhängsel versehen; auf Mist verschiedener Tiere in Mitteleuropa. *S. setosa* Wint., unteres Sporenanhängsel 2teilig; auf Mist von Gänsen und Schafen in Deutschland. *S. curvicolla* Wint. mit buschelig borstig behaarten Fruchtkörpern; auf Mäuse- und Hasenkot in Deutschland. *P. myriaspora* (Crouan) Sacc. auf Kuhmist in Südfrankreich. *P. Hansenii* Oudem. auf Kaninchenkot in Holland. *P. platensis* Speg. auf Mist von *Cavia leucopyga* in Argentinien.

Nebenfruchtformen sind mehrfach constatiert worden. Zu *S. coprophila* gehören Pykniden mit kleinen, ovalen, keimfähigen Sporen und kleine, am Ende von Sterigmen gebildete Conidien, die nicht keimen. Ganz ähnliche Conidien, wie die letzteren, wurden auch für *S. curvula, minuta, decipiens* und *Brassicae* nachgewiesen.

Wie bei *Melanospora* wurde auch hier eine Woronin'sche Hyphe gefunden, aus der sich das ascogene Gewebe entwickelt.

2. **Hypocopra** Fries (*Coprolepa* Fuck.). Fruchtkörper in ein schwarzes Stroma eingesenkt, nur mit der Mündung vorragend. Wandung häutig. Schläuche cylindrisch. Sporen 1zellig, schwarzbraun, ohne Anhängsel, mit Gallerthülle. Paraphysen fadenförmig. — Von *Sordaria* nur durch das Stroma verschieden.

6 Arten, davon 3 in Deutschland. *H. fimeti* (Pers.) Wint. mit dünnem, krustenförmigem, schwarzem Stroma; auf Mist von Pflanzenfressern durch ganz Europa und Nordamerika verbreitet. *H. equorum* (Fuck.) Wint. mit schwarzem, braunzottigem Stroma; auf Pferdemist in Deutschland und England. *H. merdaria* Fries (Fig. 253 *G—J*) mit viel kleinerem, glänzend schwarzem Stroma; auf Mist von Pflanzenfressern in Europa. *H. antarctica* Speg. auf Guanacomist in Feuerland.

3. **Delitschia** Auersw. (*Hormospora* Desm.) Fruchtkörper ohne Stroma, frei aufsitzend oder eingesenkt, kahl, Wandung häutig-lederig, schwarzbraun. Schläuche 8sporig. Sporen quergeteilt 2zellig, schwarzbraun, oft mit Gallerthülle. Paraphysen fädig. — Von *Sordaria* nur durch die Sporen verschieden.

20 Arten, von denen 5 auch in Mitteleuropa nachgewiesen sind. *D. didyma* Auersw. (*D. Auerswaldii* Fuck.) hat eingesenkte, $^3/_4$ mm große, braune Fruchtkörper; auf Mist von Pflanzenfressern in Deutschland. *D. minuta* Fuck. mit kleineren Fruchtkörpern und viel schmalerer Gallerthülle als die vorige Art; auf Mist in Deutschland und England. *D. moravica* Niessl hat fast frei aufsitzende Fruchtkörper, die am Scheitel mit kurzen, steifen Borsten besetzt sind; in Mähren und Schlesien auf Hasenmist. *D. bisporula* Crouan Hans. (Fig. 254 *A, B*) auf Mist von Kühen und Hasen in England, Frankreich und Dänemark. *D. Winteri* Plowr. auf Mist von Pflanzenfressern in England und Oberitalien. *D. lignicola* Mouton auf faulem Holz in Belgien. *D. leptospora* Oudem. auf Kaninchenkot in Holland. *D. elephantina* Passer. auf Elephantenmist in Abyssinien. *D. patagonica* Speg. auf Guanacokot in Patagonien.

4. **Sporormia** De Not. (*Sporormiella* Pirota). Fruchtkörper eingesenkt oder ganz frei stehend, ohne Stroma, eiförmig bis kugelig, mit kegel- oder cylinderförmiger Mündung. Peridium weich, häutig lederig, glatt. Schläuche zart, am Scheitel verdickt und mit Porus versehen. Sporen quer in 4—∞ Zellen geteilt, braun bis schwarz, meist mit hyaliner Gallerthülle, leicht in die Teilzellen zerfallend. Paraphysen fädig, meist verzweigt.

Ungefähr 50, fast ausschließlich Mist bewohnende Pilze, die in allen Teilen der Erde vorkommen. Für Mitteleuropa sind 21 nachgewiesen.

Sect. I. *Sporormiella* Pirotta. Sporen 4zellig. Hierher gehören etwa die Hälfte der bekannten Arten. *S. minima* Auersw. mit winzigen, halb eingesenkten Fruchtkörpern und braunen Sporen. Auf Mist verschiedener Tiere durch ganz Europa und Amerika verbreitet, wahrscheinlich auch in den Tropen vorkommend. *S. leporina* Niessl mit eingesenkten, kugeligen Fruchtkörpern auf Hasenkot in Mitteleuropa. *S. ambigua* Niessl mit halb eingesenkten, fast kugeligen Fruchtkörpern und längeren Sporen als die beiden vorhergehenden Arten; auf Hasen- und Pferdekot von Deutschland bis Norditalien. *S. intermedia* Auersw. (Fig. 254 *C, D*) besitzt eingesenkte, nur mit der kegelförmigen Mündung vorragende Fruchtkörper und fast cylindrische Schläuche mit braunen Sporen; auf Mist von Pflanzenfressern

in Europa. *S. megalospora* Auersw. durch die sehr langen, schwarzbraunen Sporen und die halbeingesenkten Fruchtkörper charakterisiert; auf Mist von Pflanzenfressern in Mitteleuropa und England. *S. pulchella* Hansen auf Mist von Kühen und Schafen in Dänemark und Mähren. *S. promiscua* Carestia auf Rebhuhnmist in Norditalien. *S. lignicola* Phill. et Plowr. auf faulendem Eschenholz in England. *S. Roumegueri* Zimm. auf faulender Leinwand in Frankreich. Für Argentinien hat Spegazzini außer einer Anzahl europäischer Arten auch mehrere endemische nachgewiesen. — Bei *S. megalospora* wies Brefeld das Vorhandensein von Pykniden nach, die kleine stäbchenförmige Conidien bilden.

Sect. II. *Eusporormia* Lindau (*Sporormia* Pirotta). Sporen 5—∞zellig. *S. heptamera* Auersw. mit eingesenkten Fruchtkörpern und 7zelligen Sporen; auf Hasen- und Kaninchenkot in Mitteleuropa. *S. octomera* Auersw. (Fig. 254 *E*) mit 8zelligen Sporen auf Schafkot in Deutschland. *S. pascua* Niessl mit 8zelligen Sporen, bei denen die 4. Zelle breiter, die beiden mittleren kürzer sind; auf Hasen- und Schafmist in Mitteleuropa. *S. corynespora* Niessl ebenfalls mit 8zelligen Sporen, bei denen die 3. Zelle am breitesten ist; auf Mist von Pflanzenfressern in Mitteleuropa. *S. fimetaria* de Not. mit 13—20zelligen Sporen; auf Mist von Kühen und Schafen in Mitteleuropa und Nordamerika. *S. variabilis* Wint. hat 5—8zellige Sporen, deren Zellen verschiedene Größe besitzen; auf Kaninchenkot in Mitteldeutschland. *S. insignis* Niessl mit 8zelligen Sporen auf Hasenkot in Mähren. *S. pulchra* Hansen auf Kuh- und Schafmist in Dänemark und England. *S. ticinensis* Pirotta auf faulendem Pappelholz in Norditalien. *S. affinis* Sacc., Bomm. et Rouss. auf Hasenmist in Belgien. *S. antarctica* Speg. auf Kot von Berniclea antarctica in Feuerland. *S. herculea* Ell. et Ev. auf Kuhmist in Nordamerika.

5. **Sporormiella** Ell. et Ev. (non Pirotta). Fruchtkörper in einem fleischigen, halbeingesenkten Stroma sitzend, sonst in allen Punkten wie *Sporormia*.

1 Art in Nordamerika auf Kuhdünger, *S. nigropurpurea* Ell. et Ev.

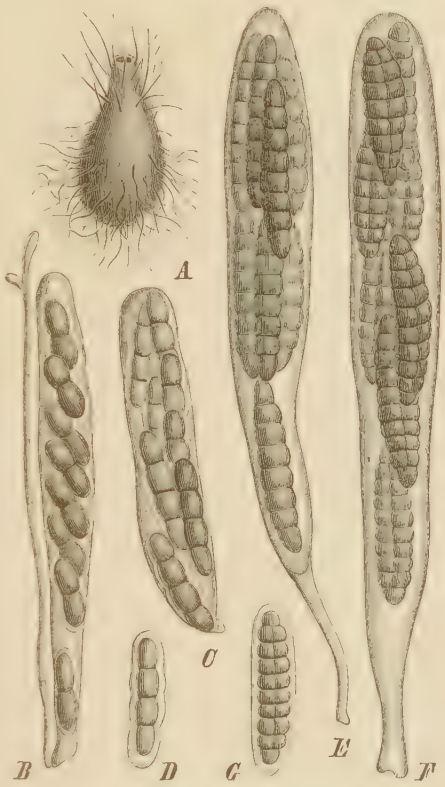


Fig. 254. *A*, *B Delitschia bisporula* (Crouan) Hans. *A* Fruchtkörper, schwach vergr.; *B* Schlauch mit Paraphyse, stark vergr. — *C—D Sporormia intermedia* Auersw. *C* Schlauch (336|1); *D* Spore (330|1). — *E S. octomera* Auersw., Schlauch, stark vergr. — *F—G Pleophragmia leporum* Fuck. *F* Schlauch, stark vergr.; *G* Spore, stark vergr. (*C*, *D* Original; das übrige nach Winter.)

6. **Pleophragmia** Fuck. Fruchtkörper ohne Stroma, eingesenkt, fast kohlig, kugelig, mit papillenförmiger Mündung. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen längs und quer geteilt, derartig, dass sie aus 3 parallelen Reihen von kugeligen, fest zusammenhängenden Zellen zu bestehen scheinen, gelbbraun, mit Gallerthülle. Paraphysen Θ (?).

1 Art auf Hasenkot in Mitteldeutschland, *P. leporum* Fuck. (Fig. 254 *F*, *G*).

Zweifelhafte Gattung.

Bovilla Sacc. Fruchtkörper kugelig, halbeingesenkt, schwarz. Mündung papillenförmig. Schläuche 8sporig. Sporen fadenförmig, gekrümmt, spitz, an beiden Enden mit hyaliner, gebogener Borste von halber Sporenlänge, 2zellig, hyalin.

1 Art auf Kuhmist in England, *B. Capronii* Sacc. (*Sphaeria bovilla* Cke.).

III. Sphaeriaceae.

Fruchtkörper einzeln oder rasig gehäuft, frei stehend oder von einer fädigen Unterlage umgeben und derselben eingesenkt scheinend, jedoch ohne eigentliches Stroma, dem Substrat völlig frei aufsitzend. Gehäuse häutig, lederig, holzig, brüchig. Mündung deutlich vorhanden, papillenförmig, niemals aber lang vorgezogen. Schläuche mit fester Membran, wie bei allen folgenden Familien. Sporen verschieden gestaltet, bisweilen mit Anhängseln. — Durch die völlig frei aufsitzenden Fruchtkörper charakterisiert, von der folgenden Familie durch die papillenförmige Mündung unterschieden.

Winter unterscheidet *Trichosphaerieae* und *Melanommeae* als eigene Familien, deren Unterschiede nur in der Behaarung resp. der Kahlheit der Fruchtkörper bestehen sollten. Schröter zieht beide Familien zusammen und bildet mit der Familie der *Ceratostomeae* Winter's zusammen die neue der *Sphaeriaceae*. Ich möchte die Grenze der *Sphaeriaceae* nicht so weit ziehen wie Schröter, da die Ceratostomeen doch durch die lang ausgezogene Mündung gut charakterisiert sind. Ich ziehe unter *Sphaeriaceae* also nur Winter's *Trichosphaerieae* und *Melanommeae* zusammen. Die Behaarung der Fruchtkörper kann deshalb nicht als Unterschied gelten, weil häufig die Haare aus der Basis des Fruchtkörpers entspringen und den Hyphenfilz mit bilden helfen, in dem die Fruchtkörper sitzen. Es giebt demnach alle Übergänge zwischen vollständig behaarten, nur an der Basis behaarten und ganz kahlen Fruchtkörpern.

A. Fruchtkörper auf der Oberfläche behaart oder selten kahl, dann aber an der Basis mit Haaren.
  a. Sporen 1—2zellig.
    α. Gehäuse häutig bis lederartig, dünn.
      I. Sporen 1zellig oder höchstens durch Fächerung des Inhalts 2zellig, Schläuche an der Spitze verdickt . . . . . **1. Niesslia.**
      II. Sporen durch Querteilung 2zellig, Schläuche an der Spitze nicht verdickt. **2. Coleroa.**
    β. Gehäuse dick lederartig oder kohlig.
      I. Sporen hyalin, höchstens bräunlich gefärbt, 1—2zellig.
        1. Sporen ellipsoidisch . . . . . **3. Trichosphaeria.**
        2. Sporen cylindrisch, gekrümmt, bisweilen bräunlich . . . . **5. Leptospora.**
      II. Sporen dunkel gefärbt, 2zellig . . . . . **4. Neopeckia.**
        (Sporen 1zellig, dunkel gefärbt . . . . . **14. Rosellinia.** § V, VI).
  b. Sporen mehr als 2zellig.
    α. Gehäuse dünn, lederig oder häutig . . . . . **7. Acanthostigma.**
    β. Gehäuse dick, kohlig oder holzig, brüchig
      I. Sporen 4zellig, die beiden Mittelzellen braun, die Endzellen hyalin. **8. Chaetosphaeria.**
      II. Sporen mehrzellig, alle Zellen hyalin oder bräunlich.
        1. Sporen spindelförmig . . . . . **9. Herpotrichia.**
        2. Sporen cylindrisch-wurmförmig . . . . . **6. Lasiosphaeria.**

B. Fruchtkörper kahl.
  a. Fruchtkörper mit warzigen oder grob höckerigen Verdickungen.
    α. Sporen ellipsoidisch, 2—mehrzellig, hyalin . . . . . **10. Bertia.**
    β. Sporen spindelförmig, 4—11zellig, hyalin . . . . . **11. Stuartella.**
    γ. Sporen mauerförmig geteilt, dunkelfarbig . . . . . **12. Crotonocarpia.**
  b. Fruchtkörper glatt (selten etwas höckerig . . . . . **14. Rosellinia** § III).
    α. Sporen 1zellig
      I. Sporen dunkelfarbig, mit hyalinen Anhängseln an beiden Enden, Gehäuse dick lederig . . . . . **13. Bombardia.**
      II. Sporen dunkelfarbig, ohne Anhängsel, Gehäuse kohlig . . . **14. Rosellinia.**
    β. Sporen mehrzellig.
      I. Gehäuse dünn lederig oder häutig, Sporen 2zellig . . . . . **15. Lizonia.**
      II. Gehäuse dick lederig bis kohlig, brüchig.
        1. Sporen ellipsoidisch, mehrzellig.
          ╳ Sporen 2zellig.
            § Sporen hyalin, höchstens bräunlich . . . . . **16. Melanopsamma.**
            §§ Sporen hyalin bis grünlich . . . . . **17. Thaxteria.**

§§§ Sporen dunkelfarbig . . . . . 18. Sorothelia.
XX Sporen 3—∞zellig.
§ Sporen hyalin . . . . . 19. Zignoella.
§§ Sporen dunkelfarbig. . . . . 20. Melanomma.
2. Sporen länglich spindelförmig, hyalin, vielzellig . . 21. Bombardiastrum.

Zweifelhafte Gattungen.

Sporen kurz spindelförmig, 1zellig, hyalin . . . . . Scortechinia.
Sporen fadenförmig, 1zellig . . . . . Cylindrina.
Sporen 2zellig, braun . . . . . Gaillardiella.
Sporen mauerförmig geteilt, in eine gemeinsame Hülle eingeschlossen . . . Diplotheca.

1. **Niesslia** Auersw. Fruchtkörper oberflächlich frei, klein, kugelig, mit flacher Mündung. Gehäuse häutig, schwarz, mit Borsten besetzt. Schläuche 8sporig, cylindrisch-spindelförmig, am Scheitel verdickt. Sporen 2zellig, hyalin, cylindrisch-spindelförmig. Paraphysen 0 oder nur unvollkommen ausgebildet. — Saprophytische kleine Pilze, für die das häutig lederartige, dünne Peridium, sowie die am Scheitel verdickten Schläuche charakteristisch sind.

Winter definiert die Gattung neu, indem er gegenüber *Venturia* und *Coleroa* die oberflächlichen Perithecien, die Schläuche mit verdicktem Scheitel, die unvollständig entwickelten Paraphysen und die einsinkende Mündung hinstellt. Bei Saccardo stehen die Arten unter *Venturia*, die eingesenkte Perithecien besitzt. Nach Winter gehören 4 Arten hierher, zu denen aber noch eine Anzahl bei genauerer Untersuchung hinzukommen werden.

N. pusilla (Fries) Schröt. (Fig. 255 *A, B*) besitzt kugelige Fruchtkörper mit sehr langen Borsten. Meist auf abgefallenen Kiefernadeln, selten auf Holz in Europa und Nordamerika. Zu dieser Art dürfte auch die *Venturia pusilla* Speg. et Roum. gehören. *N. exosporioides* Desm. Wint. hat kurz behaarte Fruchtkörper, die im Alter schüsselförmig zusammensinken; auf dürren Blättern von Gramineen und Cyperaceen in Deutschland und Frankreich. *N. ilicifolia* Cke. auf faulenden *Ilex*-Blättern durch Mitteleuropa bis England.

2. **Coleroa** Fries. Fruchtkörper frei aufsitzend, wie bei *Niesslia*. Schläuche 8sporig, am Scheitel nicht verdickt. Sporen eiförmig, 2zellig, hyalin oder grünlich oder bräunlich-gelb. Paraphysen unvollkommen entwickelt. — Parasitisch auf lebenden Pfl. Die sehr ähnlichen Arten der Gattung *Trichosphaeria* sind alle saprophytisch.

Über 13 Arten, zu denen von *Venturia* noch eine Anzahl hinzukommen mögen. 11 sind für Deutschland nachgewiesen.

Bei *C. Chaetomium* (Kze.) Rabh. (Fig. 255 *C, D*) sitzen die borstig behaarten Fruchtkörper in kleinen rundlichen Gruppen auf geschwärzten Flecken der *Rubus*-Blätter; die Sporen sind eiförmig, an der Scheidewand in der Mitte etwas eingeschnürt. In fast ganz Europa nicht selten. Sehr nahe verwandt sind eine Anzahl Arten, die ebenfalls auf Rosaceen vorkommen: *C. Potentillae* (Fries) Wint. auf *Potentilla*-Arten in Europa und Sibirien, *C. Alchemillae* (Grev.) Wint. auf *Alchemilla vulgaris* in Europa u. s. w. *C. circinans* (Fries) Wint. hat sehr kleine Fruchtkörper, die auf verfärbten Blattflecken von *Geranium*-Arten sich finden; in Deutschland, Frankreich und Oberitalien. *C. Andromedae* (Rehm) Wint. auf den gebräunten B. von *Andromeda polifolia* in Bayern. *C. Linnaeae* (Dikie) Schröt. auf den B. von *Linnaea borealis* in Europa und Nordamerika. *C. bryophila* (Fuck.) Wint. auf Moosen in Deutschland und Frankreich.

Zu einigen Arten werden Conidien angegeben, doch erzeugten die von Brefeld cultivierten *C. Chaetomium* und *C. Alchemillae* nur sterile Mycelien.

3. **Trichosphaeria** Fuck. (*Eriosphaeria* Sacc.) Fruchtkörper frei aufsitzend, kugelig. Gehäuse kohlig oder holzig, schwarz, mit Borsten besetzt. Mündung flach oder kurz warzenförmig. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen 1- oder 2zellig, hyalin. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

Über 40 Arten, von denen 9 in Deutschland vorkommen.

A. Sporen 1zellig. *T. pilosa* (Pers.) Fuck. (Fig. 255 *E—G*) mit dicht gedrängten, holzigen Fruchtkörpern, die kurz und dicht abstehend behaart sind; auf Holz und Rinde in Europa und Nordamerika. *T. punctillum* Rehm et Britzelm. auf faulendem Kiefernholz in Südbayern; die Fruchtkörper sind braunbehaart und stehen einzeln auf dem Substrat. *T. minima* (Fuck.

et Nke.) Wint. mit fast kahlen, kleinen, schwarzglänzenden Fruchtkörpern; in Westdeutschland auf kahlem Holz von Laubbäumen. Bei *T. erythrella* (Wallr.) Fuck. sind die Fruchtkörper mit zarten, rostroten Flocken bedeckt; auf faulenden Kohlstengeln in Deutschland und Belgien. *T. superficialis* (Curr.) Sacc. auf Tannenholz in England. *T. nobilis* Sacc. et Speg. auf Holz von *Laurus nobilis* in Oberitalien. *T. subcorticalis* (Peck) Sacc. auf Rinde von *Carpinus americana* in Nordamerika. *T. lichenum* Karst. et Har. auf dem Thallus von *Peltigera canina* in Frankreich. *T. Elisae-Mariae* Sacc. et Pat. auf trockenen B. von *Epilobium spicatum* in Belgien.

B. Sporen 2zellig (*Eriosphaeria* Sacc.). *T. Vermicularia* (Nees) Fuck. mit dicht stehenden, sehr kleinen, borstig behaarten Fruchtkörpern; auf faulendem Kiefernholz in Deutschland. *T. horridula* (Wallr.) Wint. auf nacktem Holz von *Pirus* in Deutschland. *T. oenotria* (Sacc. et Speg.) Lindau auf abgestorbener Rinde von *Vitis vinifera* in Oberitalien. *T. investans* (Cke.) Lindau auf Holz in England. *T. vermicularioides* (Sacc. et Roum.) Lindau auf faulendem Holz in Frankreich. *T. australis* (Speg.) Lindau auf Ästen von *Berberis ilicifolia* im Feuerland. *T. calospora* (Speg.) Lindau auf abgestorbenen Bambusstengeln in Brasilien.

T. minima und *pilosa* besitzen Conidien, die an kurzen Conidienträgern reihenweise, wie bei *Chaetomium*, gebildet werden.

Anmerkung. Zu *Trichosphaeria* ist jedenfalls **Tichosphaerella** Bomm., Rouss. et Sacc. zu ziehen, die sich nur durch 16sporige Schläuche unterscheidet. Die einzige Art ist *T. decipiens* Bomm., Rouss. et Sacc. auf Buchenholz in Belgien.

Fig. 255. *A*, *B Niesslia pusilla* (Fr.) Schroet. *A* Habitus des Pilzes und zwei Fruchtkörper, vergr.; *B* Schlauch, stark vergr. — *C*, *D Coleroa Chaetomium* (Kze.) Rabenh. *C* Habitus des Pilzes und einige Fruchtkörper, vergr.; *D* Schlauch, stark vergr. — *E*—*G Trichosphaeria pilosa* (Pers.) Fuck. *E* Habitus des Pilzes und einige Fruchtkörper, vergr.; *F* Schlauch (350|1); *G* Stück eines Conidienträgers (350|1). — *H*, *J Neopeckia diffusa* (Schwein.) Starb. *H* Habitus des Pilzes, vergr.; *J* Schlauch (390/1). (*B*, *D*, *F* nach Winter; *G* nach Brefeld; *H*, *J* nach Starbaeck; *A*, *C*, *E* Original.)

4. **Neopeckia** Sacc. (*Didymotrichia* Berlese). Fruchtkörper oberflächlich, aber einem ausgebreiteten, dichten, seltener spärlichen Hyphengewebe halb eingesenkt, kugelig. Gehäuse kohlig, etwas zerbrechlich, behaart, mit warzenförmiger, später breiter Öffnung. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen 2zellig, braun. Paraphysen reichlich vorhanden. — Saprophyten.

6 Arten. *N. diffusa* (Schwein.) Starb. (Fig. 255 *H*, *J*) an hohlen Stämmen von *Juglans cinerea* in Nordamerika. *N. Coulteri* (Peck) Sacc. an *Pinus*-Nadeln in den Rocky Mountains. *N. quercina* Delacr. auf trockenem Eichenholz in Frankreich. *N. fulcita* (Buckn.) Sacc. an toten Eichenzweigen in England.

5. **Leptospora** Fuck. Fruchtkörper frei aufsitzend, bisweilen von Haarfilz umgeben, kugelig oder eiförmig. Gehäuse lederig-kohlig, brüchig. Mündung flach. Schläuche meist keulig, verlängert, 8sporig. Sporen cylindrisch, oft gekrümmt, 1zellig oder selten mit einer undeutlichen Querwand, hyalin oder bräunlich. Paraphysen fädig. — Saprophyten. Nebenfruchtformen unbekannt.

Über 25 Arten, von denen 10 in Mitteleuropa sich finden. Häufig findet sich an faulem Holz und an Baumstümpfen *L. spermoides* (Hoffm.) Fuck. (Fig. 256 *A*, *B*), das mit seinen sehr dicht stehenden, schwarzen, kugeligen Fruchtkörpern weit ausgebreitete Krusten bildet; in ganz Europa und Nordamerika. Bei *L. ovina* (Pers.) Fuck. sitzen die Fruchtkörper in einer filzigen weißen Hülle, die nur Basis und Mündung frei lässt; auf faulendem Holz ebenfalls weit in Europa und Nordamerika verbreitet. *L. canescens* (Pers.) Wint. besitzt Fruchtkörper, die in dichten Krusten beisammen stehen und im untern Teil dicht mit langen, borstenartigen, grauen oder braunen Haaren bedeckt sind; auf altem Holz in fast ganz Europa und Nordamerika. *L. caudata* Fuck. besitzt cylindrische Sporen, die am untern Ende mit fast rechtwinkelig umgebogener Spitze versehen sind; auf faulem Holz in Mitteleuropa. *L. Romeana* Sacc. et Berl. auf faulem Holz in der Schweiz. *L. immersa* Karst. auf faulem Birkenholz in Finnland. *L. sulphurella* Sacc. auf faulem Holz von *Robinia* in Norditalien. *L. solaris* (Cke. et Ell.) Sacc. auf Fichtenholz in Nordamerika.

Fig. 256. *A*, *B* *Leptospora spermoides* (Hoffm.) Fuck. *A* Habitus des Pilzes und einige Fruchtkörper, vergr.; *B* Schläuche, stark vergr. — *C—E* *Lasiosphaeria hirsuta* (Fr.) Ces. et de Not. *C* Habitus des Pilzes und ein Fruchtkörper, vergr.; *D* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr.; *E* Sporen, stark vergr. — *F*, *G* *Acanthostigma perpusillum* de Not. *F* Habitus des Pilzes, schwach vergr., und ein Fruchtkörper, vergr.; *G* Schläuche, stark vergr. — *H—K* *Chaetosphaeria tristis* (Tode) Schrot. *H* Habitus des Pilzes und ein Fruchtkörper, vergr.; *J* Schlauch, stark vergr.; *K* Sporen, stark vergr. (*A*, *C* Original; das übrige nach Winter.)

6. **Lasiosphaeria** Ces. et de Not. Fruchtkörper frei aufsitzend, bisweilen auch auf filzigem Hyphengeflecht, kugelig oder eiförmig. Gehäuse häutig-kohlig, brüchig, behaart. Schläuche cylindrisch bis keulig, 8sporig. Sporen cylindrisch, gewöhnlich etwas gebogen, mit mehreren Scheidewänden, hyalin, oft hellbräunlich. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten. Habituell, sowie in den übrigen Merkmalen außer den Sporen ist die

Gattung *Leptospora* sehr ähnlich. Es ist indessen wohl doch besser, beide getrennt zu halten, da in anderen Fällen ein so großes Gewicht auf die Fächerung der Sporen gelegt wird. Nebenfruchtformen unbekannt.

Etwa 40 Arten, von denen noch viele der näheren Untersuchung bedürfen. Für 8 besser bekannte Arten ist ihr Vorkommen in Mitteleuropa festgestellt.

Bei *L. hirsuta* (Fries) Ces. et de Not. (Fig. 256 *C—E*) sitzen die braun behaarten Fruchtkörper herdenweise zwischen braunem Hyphenfilz; die Sporen besitzen 5—7 Querwände. An faulenden Baumstämmen in fast ganz Europa und in Nordamerika verbreitet. *L. hispida* (Tode) Fuck. hat steif behaarte Fruchtkörper und cylindrisch-wurmförmige, mit 6—8 Querwänden versehene Sporen; auf faulem Holz, namentlich auf Baumstämmen in fast ganz Europa und in Nordamerika. *L. Rhacodium* (Pers.) Ces. et de Not. besitzt Sporen mit 3—5 sehr zarten Querwänden; auf faulem Holz durch ganz Europa. *L. helminthospora* Rehm auf faulender Leinwand in Südbayern. *L. ambigua* Sacc. auf Eichen- und Buchenholz in Norditalien. *L. subcaudata* Mout. auf faulenden Zweigen in Belgien. *L. Sphagni* Delacr. auf *Sphagnum*-Blättern in Frankreich. *L. larvispora* Cke. et Mass. auf Rinde in Australien. *L. subvelutina* Ell. et Ev. auf faulem *Magnolia*-Holz in Nordamerika. *L. tephrocoma* (Berk. et Br.) Sacc. auf Palmenb. in Ceylon.

7. **Acanthostigma** de Not. Fruchtkörper frei aufsitzend, kugelig oder eiförmig, sehr klein. Gehäuse lederig-häutig, schwarz, mit steifen Borsten besetzt. Mündung kurz, kegelförmig. Schläuche meist cylindrisch, seltener eiförmig, 8sporig. Sporen spindelförmig, durch Querwände mehrzellig, hyalin. Paraphysen 0 oder spärlich. — Von den verwandten Gattungen hauptsächlich durch die sehr kleinen, häutigen, nicht kohligen Fruchtkörper unterschieden.

Etwa 30 Arten, die meist saprophytisch leben, davon kommen in Mitteleuropa etwa 5 vor. *A. byssophilum* (Rehm) Sacc. zwischen *Tapesia prunicola* auf *Alnus viridis* im Allgäu. *A. erisyphoides* (Rehm) Sacc. auf dürren Stengeln von *Vaccinium uliginosum* in Tirol. *A. Peltigerae* (Fuck.) Wint. auf verfärbten Thallusflecken von *Peltigera canina* in der Schweiz. *A. microsporum* Schröt. auf altem Holz in Schlesien. *A. perpusillum* de Not. (Fig. 356 *F, G*) auf Kirschbaumrinde in Oberitalien. *A. Sequojae* (Plowr.) Sacc. auf den Nadeln von *Sequoja gigantea* in Californien. *A. guaraniticum* Speg. auf Blättern einer *Eugenia* in Brasilien. *A. occidentale* (Ell. et Ev.) Sacc. auf Compositenstengeln in Nordamerika.

8. **Chaetosphaeria** Tul. Fruchtkörper zwischen einem dichten braunen Filz sitzend, kugelig, Mündung flach. Gehäuse kahl, schwarz, zerbrechlich. Schläuche cylindrisch bis keulig, 8sporig. Sporen länglich, quer in 4 Zellen geteilt, Mittelzellen braun, Endzellen hyalin. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

Etwa 30 Arten, von denen nur 2 in Deutschland nachgewiesen sind. *C. tristis* (Tode) Schröt. (*C. phaeostroma* [Dur. et Mont.] Fuck., (Fig. 256 *H—K* auf entrindetem Holz in Europa, Algier und Nordamerika. An den Spitzen der den stromatischen Filz bildenden Haare werden ellipsoidische, braune, 3zellige Sporen gebildet. *C. fusca* Fuck. mit trocken meist schüsselförmig zusammenfallenden Fruchtkörpern; auf entrindetem Holz in Deutschland, Frankreich und Italien. An den Mycelenden werden ähnliche Conidien wie bei voriger Art gebildet, die den Namen *Cladotrichum polysporum* Cda. erhalten haben. *C. Saccardiana* Schulzer auf faulendem Weißbuchenholz in Slavonien. *C. parvula* Sacc. auf entrindeten Zweigen der Edelkastanie in Norditalien. *C. innumera* (Berk. et Br.) Tul. auf Eichenholz in Frankreich und England. Als Nebenfruchtformen gehören farblose, längliche und kugelige, sowie mehrzellige Conidien dazu. *C. longipila* Peck auf alten Fässern in Nordamerika. *C. holophaea* (Berk. et Cke.) Sacc. auf Ästen in Nordamerika.

9. **Herpotrichia** Fuck. (*Enchnosphaeria* Fuck., *Byssosphaeria* Cke. pr. p.) Fruchtkörper frei aufsitzend, kugelig oder niedergedrückt halbkugelig. Gehäuse lederartig bis kohlig, schwarz, dicht mit langen, kriechenden, braunen Haaren besetzt, die einen Filz bilden, in dem die Fruchtkörper sitzen. Mündung warzenförmig oder abgestutzt kegelförmig, kahl. Schläuche kugelig, 8sporig. Sporen spindelförmig, 2-, später mehrzellig, hyalin oder bräunlich. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten. Häufig hat die Mündung etwas abweichende Färbung von der der Wandung.

Über 25 Arten, von denen 8 für Mitteleuropa nachgewiesen sind. *H. Rubi* Fuck. mit eiförmigen, dicht stehenden, in braunem Haarfilz verborgenen Fruchtkörpern; Sporen an

beiden Enden mit einem kurzen Anhängsel. Auf den untern Teilen faulender Himbeerranken in Deutschland. *H. pinetorum* (Fuck.) Wint. (Fig. 257 *A—C*) mit niedergedrückt halbkugeligen Fruchtkörpern und zuletzt 4zelligen Sporen; auf faulenden Nadeln und Zweigen der Kiefer in Deutschland, Frankreich und England. *H. mutabilis* Pers.) Wint. hat beinahe kugelige Fruchtkörper mit großer papillenförmiger Mündung und 4zellige, etwas gekrümmte Sporen; an hartem Eichen- und Buchenholz in Europa und Nordamerika. *H. macrotricha* (Berk. et Br.) Sacc. auf faulenden Pflanzenteilen in Deutschland, Frankreich und England. *H. santonensis* Sacc.) Lindau auf faulenden Zweigen von *Ulex europaea* in Frankreich. *H. passicrinis* (Sacc.) Lindau auf faulenden Ranken von *Clematis Vitalba* in Norditalien. *H. Molleriana* Wint. an Blättern der Korkeiche in Portugal. *H. ferox* Wint. an faulender Rinde in Brasilien. *H. leucostoma* Peck auf Ästen von *Acer spicatum* in Nordamerika.

Fig. 257. *A—C Herpotrichia pinetorum* (Fuck.) Wint. *A* Habitus des Pilzes und ein Fruchtkörper, vergr.; *B* Schlauch, stark vergr.; *C* Spore, stark vergr. — *D, E Bertia moriformis* (Tode) de Not. *D* Habitus des Pilzes und einige Fruchtkörper, vergr.; *E* Schlauch, stark vergr. — *F Crotonocarpia moriformis* Fuck. Schlauch, stark vergr. — *G—J Bombardia fasciculata* Fries. *G* Habitus des Pilzes und einige Fruchtkörper, vergr.; *H* Schlauch, stark vergr.; *J* Spore, stark vergr. (*B—F, H, J* nach Winter; *A, D, G* Original.)

10. **Bertia** de Not. (*Rhagadostoma* Körb.) Fruchtkörper oberflächlich, höchstens mit der Basis etwas eingewachsen, kugelig oder ellipsoidisch. Gehäuse kohlig, kahl, höckerig oder runzlig, schwarz. Schläuche keulig. Sporen cylindrisch oder spindelförmig, hyalin, 2-, selten mehrzellig. Paraphysen fädig. — Auf Holz und auf Flechten wachsend.

Sect. I. *Eubertia* Sacc. Sporen mit einer Querwand. 10 Arten, davon 2 in Deutschland. Häufig auf entrindetem Holz von Laubbäumen, besonders von Buchen und Eichen ist *B. moriformis* (Tode) de Not. (Fig. 257 *D, E*). Die Fruchtkörper stehen gesellig in großen Herden und sind mit der Basis etwas eingewachsen; in ganz Europa und Nordamerika. *B. lichenicola* de Not. (*Rhagadostoma corrugatum* Körb.) bewohnt den Thallus von *Solorina crocea* in Europa. *B. Vitis* Schulz. auf trockenen Zweigen des Weinstockes in Slavonien. *B. italica* Sacc. et Speg. auf der Rinde von *Juniperus communis* in Oberitalien. *B. collapsa* Romell auf der Rinde von *Sorbus Aucuparia* in Schweden. *B. australis* Speg. auf alten Stümpfen von *Celtis Tala* und *Sambucus australis* in Argentinien.

Sect. II. *Bertiella* Sacc. Sporen mit 3—5 Querwänden. 2 Arten, die auf ihre Zugehörigkeit zu *Bertia* noch zu untersuchen sind. *B. macrospora* Sacc. auf faulendem Buchen-

holz in Oberitalien und *B. parasitica* H. Fabre auf der Kruste von *Eutypa lata* in Südfrankreich.

11. **Stuartella** H. Fabre. Fruchtkörper oberflächlich, groß, kugelig. Gehäuse kohlig, mit Warzen besetzt, schwarz. Mündung flach. Schläuche cylindrisch-keulig, 8sporig. Sporen spindelförmig, mit 3—5 Querwänden, etwas gekrümmt, braun, die beiden Endzellen bisweilen farblos. — Saprophyten.

Saccardo stellt 4 Arten hierher. *S. formosa* H. Fabre mit 1—3 mm großen, oft rasig gehäuften Fruchtkörpern; auf Ästen von *Quercus Ilex* in Südfrankreich. *S. Carlylei* Cke. et Mass. auf Holz in England. *S. sulcata* Ell., Sacc. auf abgestorbenen *Artemisia*-Stengeln in Nordamerika.

12. **Crotonocarpia** Fuck. Fruchtkörper oberflächlich, halbkugelig. Gehäuse grob runzelig-höckerig, kohlig. Mündung papillenförmig. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen länglich ellipsoidisch, in der Mitte tief eingeschnürt, mauerförmig vielzellig, dunkel gefärbt. — Saprophyten.

1 seltene Art auf faulenden Ranken von *Rubus Idaeus*, *C. moriformis* Fuck. (Fig. 257 *F*), in Westdeutschland.

13. **Bombardia** Fries. Fruchtkörper oberflächlich, cylindrisch-ellipsoidisch, oft büschelförmig zusammenstehend. Gehäuse zäh und lederartig, trocken hornartig, glatt, schwarz. Schläuche cylindrisch, lang gestielt, 8sporig. Sporen im unreifen Zustande cylindrisch, hyalin, etwas gebogen, später bei völliger Reife ellipsoidisch, schwarzbraun, an beiden Enden mit mehr weniger langem hyalinem Anhängsel. — Saprophyten.

2 Arten. *B. fasciculata**) Fries (*Sphaeria bombarda* Batsch) (Fig. 257 *G—J*) auf altem Holz (meist auf dem Hirnschnitt) in fast ganz Europa und Nordamerika. *B. bertioides* Ces. auf faulem Holz in Borneo.

14. **Rosellinia** Ces. et de Not. (*Helminthosphaeria* Fuck., *Wallrothiella* Sacc., *Sphaeropyxis* Bon.(?), *Cucurbitula* Fuck.). Fruchtkörper frei aufsitzend, häufig von mehr oder weniger stark entwickeltem Hyphenfilz umgeben, selten mit der Basis im Substrat eingewachsen, kugelig oder eiförmig. Gehäuse kohlig, zerbrechlich, kahl oder behaart. Mündung warzenförmig. Schlauch cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder etwas spindelförmig, einzellig, braun bis schwarz. Paraphysen fädig. — Saprophyten. Manche *Rosellinia*-Arten gleichen stromalosen Formen von *Hypoxylon* außerordentlich, während die extremen Arten beider Gattungen leicht zu unterscheiden sind.

Eine sehr formenreiche Gattung mit über 170 Arten, die meist an Holz und Rinde, selten auf Mist wohnen. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Arten sind nur gering, und eine umfassende Untersuchung würde gewiss die Zahl der Arten wesentlich beschränken. Für Mitteleuropa sind über 30 Arten bekannt.

Saccardo unterscheidet eine Anzahl von Untergattungen, die sich folgendermaßen gruppieren lassen:

A. Fruchtkörper oberflächlich, frei.
- a. Fruchtkörper kahl.
  - α. Fruchtkörper groß.
    - I. Fruchtkörper glatt.
      - 1. Fruchtkörper in Hyphenfilz eingebettet . . . . . **1. Eurosellinia.**
      - 2. Fruchtkörper ohne Hyphenfilz . . . . . **2. Calomastia.**
    - II. Fruchtkörper warzig oder höckerig . . . . . **3. Tassiella.**
  - β. Fruchtkörper klein, meist dicht rasig. . . . . **4. Coniomela.**
- b. Fruchtkörper borstig behaart
  - α. Fruchtkörper groß . . . . . **5. Roselliniopsis.**
  - β. Fruchtkörper klein . . . . . **6. Coniochaeta.**

*) Schröter nennt mit genauer Befolgung des Prioritätsprincips die Art *B. bombarda* (Batsch) Schröt. Ich bin der Meinung, dass derartige Namen nicht gerade schön sind und dass die stricte Anwendung des Prioritätsgesetzes in diesem wie in ähnlichen Fällen (z. B. *Linaria Linaria*, *Liabum liaboides* etc.) zu Geschmacklosigkeiten führt, die im Interesse der Nomenclatur vermieden werden müssen.

B. Fruchtkörper rasig hervorbrechend, dann frei . . . . . 7. Cucurbitula.
C. Fruchtkörper am Grund eingewachsen bleibend . . . . . 8. Amphisphaerella.

Untergatt. I. *Eurosellinia* Sacc. Über 30 Arten. Im Alter verwischen sich die Unterschiede gegenüber *Calomastia* etwas, da dann das Subiculum häufig schwindet. Von den 4—5 deutschen Arten ist *R. aquila* (Fries) de Not. (Fig. 258 *A, B*) nicht selten. Die Fruchtkörper sind groß, kugelig oder etwas concentrisch gefurcht und stehen meist dicht gedrängt in einem schwammig-filzigen Hyphengeflecht. An faulem Holz und Rinden fast über die ganze Erde verbreitet. *R. thelena* (Fries) Rabenh. gleicht habituell dem vorigen Pilz, unterscheidet sich aber durch die Sporen, die an jedem Ende ein spitzes, hyalines Anhängsel tragen. An Holz und Rinde besonders von Nadelhölzern in Europa. *R. quercina* Hartig an jungen Eichenwurzeln in Deutschland. *R. Desmazieri* (Berk. et Br.) Sacc. auf faulenden Stümpfen von Laubbäumen in England, Frankreich, Italien. *R. sepulta* (Boud.) Sacc. unter der Erde wachsend in Frankreich. *R. Puiggarii* Patouill. auf faulem Holz in Brasilien.

Untergatt. II. *Calomastia* Sacc. Etwa 15 Arten. *R. mammiformis* (Pers.) Ces. et de Not. besitzt kugelige, schwarze, schwach glänzende, in Herden beisammenstehende Fruchtkörper, die auf mannigfachen Laubhölzern in ganz Europa und Nordamerika, sowie an einzelnen Punkten der Tropen gefunden sind. *R. medullaris* (Wallr.) Ces. et de Not. mit sehr zerbrechlichen, anfangs braun bestäubten Fruchtkörpern; an dürren Erlenwurzeln in Deutschland. *R. araneosa* (Pers.) Sacc. an entrindeten Zweigen in Deutschland. *R. rhombispora* Sacc. auf faulenden Rhizomen von *Cyperus esculentus* in Norditalien. *R. subsimilis* Karst. et Starb. an altem Weidenholz in Finnland. *R. pruinata* (Kl.) Sacc. an Baumrinde in Nordamerika. *R. hemisphaerica* Sacc. et Paol. an faulenden Monocotyledonenb. auf Malakka.

Untergatt. III. *Tassiella* Sacc. Nur 5 Arten, von denen *R. callosa* Wint. mit großen, feinwarzigen Fruchtkörpern in Deutschland auf Eichenholz vorkommt. *R. Tassiana* de Not. auf Ästen von *Morus* in Italien und von Schlehen in Frankreich. *R. megalocarpa* (Plowr.) Sacc. auf faulender Ahornrinde in Californien.

Untergatt. IV. *Coniomela* Sacc. Fast 40 Arten, davon 6 in Deutschland. *R. pulveracea* (Ehrh.) Fuck. bildet krustenförmige Überzüge auf Holz, die ganz aus den kleinen, fast kugeligen Fruchtkörpern bestehen; sehr weit in Europa und Amerika verbreitet. *R. Rosarum* Niessl mit der vorigen nahe verwandt, auf abgestorbenen Ästen in Schlesien und Mähren. *R. obliquata* (Sommerf.) Wint. auf Zapfen von *Pinus silvestris* in Lappland und Deutschland. *R. Winteriana* Speg. auf altem Schafmist in Oberitalien. *R. dispersella* (Nyl.) Karst. an der Rinde von *Populus tremula* in Finnland. *R. Molleriana* Wint. auf alter Rinde von Lorbeer in Portugal. *R. rugulosa* Schulz. auf Rinde von *Pirus Malus* in Slavonien. *R. opaca* Cooke an Holz auf Socotra. *R. pandanicola* (Berk. et Br.) Sacc. an Blättern von *Pandanus odoratissimus* auf Ceylon. *R. spadicea* Ces. an Bambusstengeln auf Borneo. *R. arctispora* (Cooke et Ell.) Sacc. an Ästen von *Andromeda* in Nordamerika.

Untergatt. V. *Rosselliniopsis* Schröt. Nur *R. palustris* Schröt. auf sumpfigem Boden zwischen Algen in Schlesien. Die Fruchtkörper sitzen lose in einem Filzgewebe und sind ringsum mit langen starren Borsten bedeckt.

Untergatt. VI. *Coniochaeta* Sacc. Beinahe 30 Arten, die sich von *Rosselliniopsis* durch die viel kleineren Fruchtkörper unterscheiden sollen. Vielleicht sind noch mehrere Arten dorthin zu versetzen. In Deutschland finden sich über 10 Arten. *R. Clavariae* (Tul.) Wint. mit rasig gehäuften, braunborstigen, zwischen braunem Filz sitzenden Fruchtkörpern; auf faulenden *Clavaria*-Arten in Deutschland, Frankreich und Italien. Die Haare des Filzes, sowie an den Fruchtkörpern schnüren Conidien an der Spitze ab (*Helminthosporium Clavariarum* Desm.). *R. ligniaria* (Grev.) Fuck. auf nacktem Holz oder auf Rinden in der nördlich gemäßigten Zone. *R. Niesslii* Auersw. mit Sporen, die von hyaliner Schleimhülle umgeben sind, auf *Berberis*-Holz in Deutschland. *R. malacotricha* Niessl auf Nadelholz in Deutschland. *R. chaetomioides* Schröt. auf altem Kuhmist in Schlesien. *R. velutina* Fuck. (Fig. 258 *C, D*) an faulendem Weiden- und Ulmenholz in Westdeutschland. *R. horridula* Sacc. auf *Opuntia*-Stämmen auf Sardinien. *R. belgica* Mout. auf faulem Holz in Belgien. *R. ambigua* Sacc. auf Ästen von *Sambucus racemosa* in Norditalien. *R. horrida* Hazsl. auf Ranken von *Vitis vinifera* im Banat. *R. pachydermatica* (Ces.) Sacc. auf faulem Holz auf Borneo. *R. parasitica* Ell. et Ev. auf Stümpfen von *Symphoricarpus occidentalis* in Nordamerika. *R. spinosa* Harkn. auf faulender *Eucalyptus*-Rinde in Californien. *R. Colensoi* Cooke auf Holz in Neuseeland.

Untergatt. VII. *Cucurbitula* Fuck. (als Gatt.). Nur 3 Arten. *R. conglobata* (Fr.) Sacc. auf faulender Rinde von *Betula* und *Corylus* in Deutschland. *R. Myricariae* (Fuck.) Sacc. an Ästen von *Myricaria germanica* in der Schweiz.

Untergatt. VIII. *Amphisphaerella* Sacc. Über 20 Arten, von denen in Deutschland nur 1 gefunden ist. Es ist möglich, dass diese Untergattung später eine andere Stellung erhält wegen der am Grunde eingesenkten Fruchtkörper. *R. corticalis* Allesch. auf Holz von *Populus nigra* in Südbayern. *R. amphisphaerioides* Sacc. et Speg. auf Pappelholz in Norditalien. *R. Salicum* H. Fabre auf faulem Holz von *Salix alba* in Südfrankreich. *R. canicollis* Karst. auf Zitterpappelholz in Finnland. *R. glandiformis* Ell. et Ev. auf altem Eichenholz in Nordamerika. *R. mammoidea* (Cooke) Sacc. an faulendem Holz in Neuseeland. *R. inaequabilis* (Berk. et Cooke) Sacc. an Kaffeebaumstümpfen auf Cuba.

Eine größere Zahl von Arten bleibt auf ihre Zugehörigkeit zu einer Untergattung zweifelhaft, so z. B. einige flechtenbewohnende Formen (*R. aspera* Hazsl. auf dem Thallus von *Aspicilia cinerea* in Siebenbürgen).

Von einer großen Zahl von Arten sind Nebenfruchtformen bekannt. *R. velutina* bildet in der Cultur an beliebigen Stellen des Mycels oder an kleinen kegelförmigen Trägern stäbchenförmige Conidien in großer Masse aus; diese sprossen hefeartig aus. Ähnliche Conidienbildung constatierte Brefeld noch bei anderen Arten, z. B. *R. malacotricha, pulveracea, ambigua* etc. Für *R. quercina* und *R. Desmazieri* sind *Graphium*-ähnliche Coremienbündel nachgewiesen worden.

Anmerkung. Auf Grund der eigentümlichen Form der Fruchtkörper trennt Starbäck die folgende Gattung von *Rosellinia* ab. Ob das Merkmal zur generischen Trennung genügt, müssen weitere Untersuchungen zeigen. **Tympanopsis** Starb. Fruchtkörper dicht gedrängt, frei stehend, höckerig, zuerst umgekehrt kegelförmig-kugelig, dann umgekehrt kegelförmig, schüsselförmig eingesunken mit stumpfem Rand. Paraphysen 0. Sonst wie *Rosellinia*.

1 Art, *T. euomphala* (Berk. et Curt.) Starb., auf Ästen in Nordamerika.

15. **Lizonia** de Notaris. Fruchtkörper frei, am Ende mit rhizoidenartigen Fäden im Substrat befestigt, länglich. Gehäuse dünnhäutig, lederartig, kahl. Mündung stumpflich. Schläuche büschelig, 8sporig. Sporen 2zellig, hyalin oder hellbräunlich. Paraphysen 0. — Parasitisch auf lebenden Pflanzen.

Etwa 13 Arten, von denen nur 1 in Deutschland vorkommt. *L. emperigonia* (Auersw.) de Not. (Fig. 258 *E*) entwickelt die Fruchtkörper in kleinen zusammenhängenden Gruppen oder Reihen auf den Hüllb. der männlichen Blütenstände von *Polytrichum commune*; in Deutschland, Italien und Finnland. *L. distincta* Karst. auf Grasblättern in Finnland und Spitzbergen. *L. halophila* Bomm., Rouss. et Sacc. auf den B. von *Arenaria peploides* in Belgien. *L. Thalictri* Rostr. auf Stengeln von *Thalictrum alpinum* in Grönland. *L. abscondita* Johans. auf den B. von *Dryas octopetala* in Island. *L. Jacquiniæ* Briard et Har. auf B. von *Jacquinia armillaris* auf Jamaica. *L. Sphagni* Cooke auf *Sphagnum*-B. in Nordamerika.

Anm. **Pseudolizonia** Pirotta gleicht im äußeren Bau der Fruchtkörper völlig der Gattung *Lizonia*, besitzt aber 16 Sporen im Schlauch. Es erscheint deshalb angebracht, beide Gattungen zu vereinigen. 1 Art, *P. Baldinii* Pir. auf den Perianthb. von *Polytrichum commune* in Italien.

16. **Melanopsamma** Niessl (*Urnularia* Karst.). Fruchtkörper oberflächlich, bisweilen in einer filzigen Unterlage sitzend, etwa kugelig. Gehäuse kohlig-lederig, derb, kahl, glatt, schwarz. Schläuche meist mehr oder weniger keulig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder spindelförmig, 2zellig, hyalin bis bräunlich. Paraphysen fädig, reichlich vorhanden. — Saprophyten.

Über 50 Arten, davon 6 in Mitteleuropa. Die häufigste Art ist *M. pomiformis* (Pers.) Sacc. (Fig. 258 *F, G*), die auf dürren Ästen und nacktem Holz oft weit ausgedehnte Überzüge bildet, die aus den dichtgedrängten Fruchtkörpern bestehen. In der Jugend besitzen die Perithecien zerstreute conidientragende Haare (*Sporocybe albipes* Berk. et Br.). Fast über die ganze Erde verbreitet. Bei *M. Ruborum* (Lib.) Sacc. sitzen die Fruchtkörper zwischen braunem Haarfilz; auf abgestorbenen *Rubus*-Ranken in Deutschland und Frankreich. *M. cryptostoma* (Lév.) Sacc. auf Ästen von *Erica cinerea* bei Paris. *M. mendax* Sacc. et Roum. auf Himbeerranken in Deutschland und Frankreich. *M. anaxaea* (Speg.) Sacc. auf den Wurzeln der *Dryas octopetala* in Norditalien. *M. obtusella* Sacc. auf faulenden Ästen von *Rhamnus Frangula* in Frankreich. *M. sphaerelloides* Wegelin auf *Alnus*-Ästen in der Schweiz. *M. Rhodomphalos* (Berk.) Sacc. auf faulendem Holz in Nordamerika. *M. cupressina* Ell. et Ev. auf Cypressenholz in Louisiana. *M. texensis* (Cooke) Sacc. auf Eichenzweigen in Texas. *M.*

hydrotheca Speg. auf Ästen von *Erythrina Crista-galli* in Argentinien. *M. tenerrima* Speg. auf Bambusstengeln in Argentinien.

17. **Thaxteria** Sacc. (*Bizozzeria* Speg.) Fruchtkörper oberflächlich, dichtstehend, ohne Hyphenfilz, kugelig, schwarz. Gehäuse lederig. Schläuche 8sporig, keulig, lang gestielt. Sporen 2zellig, wurstförmig gebogen, grünlich. Paraphysen vorhanden.

1 Art, *T. didyma* (Speg.) Sacc. an faulender Baumrinde in Südbrasilien. Die Stellung der Gattung bei dieser Familie bleibt zweifelhaft.

18. **Sorothelia** Körb. Fruchtkörper frei aufsitzend, auf Flechten parasitierend, rasig, klein. Gehäuse kohlig, schwarz, glatt, kahl, am Scheitel sich mit kleinem Porus öffnend und von da weiter aufreißend. Schläuche cylindrisch-keulig, 8sporig. Sporen länglich, etwas spindelförmig, 2zellig, braun. Paraphysen vorhanden. — Auf Flechten lebend.

1 Art auf dem Thallus von *Phlyctis argena*, vielleicht auch auf andern baumbewohnenden Krustenflechten, *S. confluens* Körb. in Deutschland (Fig. 258 *H*).

19. **Zignoella** Sacc. (*Zignoina* Sacc., *Zignaria* Sacc.) Fruchtkörper oberflächlich, höchstens an der Basis etwas eingesenkt, kugelig. Gehäuse kohlig, brüchig, kahl, schwarz. Mündung warzenförmig. Sporen eiförmig, ellipsoidisch bis spindelförmig, bei der Reife mit mehreren Querwänden, hyalin, mit mehreren großen Öltropfen. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten. Die Unterschiede gegenüber *Melanomma* beruhen nur auf den hyalinen Sporen.

Etwa 100 beschriebene Arten, von denen aber sehr viele noch unsicher sind. Ein Teil der Arten dürfte zu *Melomastia* zu ziehen sein. Für Mitteleuropa sind 9 Arten angegeben. *Z. ovoidea* (Fries) Sacc. bildet weitverbreitete Überzüge von kleinen kugeligen Fruchtkörpern auf Holz von Laubbäumen; in Deutschland und Nordeuropa. *Z. pulviscula* (Curr.) Sacc., von voriger Art nur durch die größeren Sporen unterschieden; auf Holz in Europa. *Z. papillata* (Fuck.) Sacc. besitzt viel längere und schmälere Sporen als die beiden vorigen Arten; auf Eichenholz in Deutschland. *Z. fallax* Sacc. auf Eichenholz in Deutschland und Norditalien. *Z. fusispora* Wegelin auf Fichtenzweigen in der Schweiz. *Z. jurana* Sacc. et Berl. auf Holz von *Lonicera* in der Schweiz. *Z. punctiformis* Sacc. et Thüm. auf faulem Pappelholz in Frankreich. *Z. eutypoides* Sacc. an Rosenästen in Norditalien. *Z. seriata* (Curr.) Sacc. an Holz in England. *Z. pygmaea* (Karst.) Sacc. an Holz von *Hippophaë rhamnoides* und *Alnus* in Finnland. *Z. inflata* (Ell.) Sacc. auf Holz von *Quercus rubra* in Nordamerika. *Z. diaphana* (Cke. et Ell.) Sacc. auf Holz in Nordamerika. *Z. nitidula* Sacc. auf Ästen von *Betula verrucosa* in Sibirien. *Z. tingens* (Ces.) Sacc. an Holz auf Borneo. *Z. Büttneri* Rehm an Baumrinden in Gabun. *Z. intermedia* Passer. auf Holz in Abyssinien. *Z. longispora* Speg. auf Ästen von *Berberis ilicifolia* in Feuerland. *Z. patagonica* Speg. auf Stümpfen von *Fagus antarctica* in Patagonien.

Nebenfruchtformen sind noch nicht bekannt geworden.

Saccardo's Untergattung *Trematostoma* ist wohl besser zu *Trematosphaeria* zu stellen, da die Fruchtkörper meist aus dem Substrat hervorbrechen und auch bei der Reife mit der Basis eingesenkt bleiben, was bei *Zignoella* nicht in so ausgeprägtem Maße der Fall ist.

20. **Melanomma** Fuck. Fruchtkörper oberflächlich, oft rasenartig hervorbrechend, kugelig oder eiförmig. Gehäuse kohlig, brüchig, schwarz, kahl oder seltener behaart. Mündung warzen- oder kegelförmig. Schläuche cylindrisch bis keulig, 8sporig. Sporen länglich bis fast spindelförmig, mit 2—∞ Querwänden, braun bis schwarz. Paraphysen fädig. — Saprophyten.

Über 120 Arten, von denen für Mitteleuropa kaum 10 bekannt sind. Die Arten sind noch genauerer Untersuchung bedürftig, so dass ihre Zahl wohl später reduciert wird.

Sect. I. *Eumelanomma* Sacc. Fruchtkörper kahl mit kurz warzenförmiger Mündung. Hierher über $^2/_3$ aller Arten. *M. pulvis pyrius* (Pers.) Fuck. (Fig. 258 *J—L*) ist ein sehr häufiger Pilz, der mit seinen dicht zusammenstehenden, fast kugeligen, am Scheitel etwas gefurchten Fruchtkörpern weit verbreitete Überzüge an Holz und Rinden bildet. Er findet sich in der nördlich gemäßigten Zone überall. Brefeld erzog in der Cultur Pykniden, welche stäbchenförmige, hyaline Conidien bildeten. *M. sparsum* Fuck. auf Tannenholz in der Schweiz. *M. Rhododendri* Rehm auf Ästen von *Rhododendron* und *Ledum palustre* in Mitteleuropa. *M. rhodomelum* (Fries) Sacc. an altem Holz in Deutschland und Schweden. *M. Cubonianum* Sacc.

an *Acer compestre* in Norditalien. *M. Mori* H. Fabre an Stämmen von *Morus alba* in Südfrankreich. *M. Gibellianum* Sacc. auf Wurzeln der Edelkastanie in Italien. *M. alpinum* Speg. an Ästen von *Rhamnus* und *Hippophaë* in den Südalpen. *M. Lambottianum* Sacc. an Ästen von *Syringa vulgaris* in Belgien. *M. rubinum* Karst. an Himbeerranken in Finnland. *M. effugiens* (Karst.) Berl. et Vogl. an *Ulmus*-Holz in Finnland. *M. subdispersum* (Karst.) Berl. et Vogl. an Rinde von *Betula alba* in Sibirien. *M. populinum* Schulz. et Sacc. an Pappelholz in Slavonien. *M. parasiticum* Ell. et Ev. auf dem Stroma von *Diatrype Stigma* in Nordamerika. *M. salicinum* Rostr. auf *Salix glauca* in Grönland. *M. nitidulum* Bresad. auf Ästen in Puertorico. *M. nigriseptum* Speg. auf Ästen von *Escallonia serrata* in Feuerland. *M. Henriquesianum* Bresad. et Roum. auf der Rinde von *Theobroma Cacao* auf der Insel St. Thomé.

Fig. 258. *A*, *B Rosellinia aquila* (Fries) de Not., *A* Habitus des Pilzes, vergr.; *B* Schlauch, stark vergr. — *C*, *D R. velutina* Fuck., *C* Schlauch (350/1); *D* Conidientragendes Mycel (350/1). — *E Lizonia emperigonia* (Auersw.) de Not., Schlauch, stark vergr. — *F*, *G Melanopsamma pomiformis* (Pers.) Sacc., *F* Habitus des Pilzes und einige Fruchtkörper vergr.; *G* Schläuche, stark vergr. — *H Sorothelia confluens* Körb., Schlauch, stark vergr. — *J*—*L Melanomma pulvis pyrius* (Pers.) Fuck., *J* Habitus des Pilzes und einige Fruchtkörper, vergr.; *K* Schläuche, stark vergr.; *L* Spore, stark vergr. (*A* nach Tulasne, *B*, *E*, *G*, *H*, *K*, *L* nach Winter, *C*, *D* nach Brefeld, *F*, *J* Original.)

Sect. II. *Rhynchosphaeria* Sacc. Fruchtkörper kahl, Mündung etwas ausgezogen. Etwa 5 Arten. *M. acutum* Sacc. auf Holz von *Morus alba* in Norditalien. *M. longicolle* Sacc. auf Ästen von *Citrus Limonum* in Norditalien.

Sect. III. *Chaetomastia* Sacc. Fruchtkörper mit Borsten besetzt. 9 Arten. *M. hirtulum* (Karst.) Sacc. auf faulenden Himbeerästen in Finnland. *M. canescens* Speg. auf faulenden Tannenästen in Norditalien. *M. setosum* Mouton auf Ästen von Pappeln und Birken in Belgien. *M. fuegianum* Speg. auf *Fagus*-Ästen in Feuerland.

Ob die beiden letzten Sectionen zur Gattung gehören, bedarf noch näherer Untersuchung.

21. **Bombardiastrum** Patouill. Fruchtkörper zerstreut oder gesellig, oberflächlich, gestielt, zwischen wenigen Mycelhyphen sitzend. Gehäuse kohlig, hellbestäubt, kahl. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen hyalin, länglich-spindelförmig, vielteilig. Paraphysen verzweigt, fädig. — Saprophyten.

Bisher nur 1 Art aus Ecuador, auf faulenden Zweigen, *B. andinum* Patouill.

Zweifelhafte Gattungen.

Scortechinia Sacc.*). Fruchtkörper in ein weitverbreitetes dichtes Mycelgeflecht fast ganz eingesenkt, mit flacher Mündung, Mycelhyphen am Ende in dornenartige, 2—3zähnige Spitzen endigend. Schläuche keulig, gestielt, 8sporig. Sporen kurz spindelförmig, einzellig, hyalin. Paraphysen Θ.

1 Art, *S. Culcitella* (Berk. et Rav.) Sacc. an Holz im tropischen Amerika. — Höchst wahrscheinlich ist die Gattung mit *Trichosphaeria* zu vereinigen, von der sie sich nur durch das Mycelgewebe (Subiculum) unterscheidet.

Cylindrina Pat. Fruchtkörper einfach, aufrecht stehend, cylindrisch, am Scheitel abgestutzt und etwas vertieft mit einfacher Mündung. Gehäuse kahl, fast hornig. Schläuche cylindrisch, sehr lang. Sporen fädig, ungestielt, von der Länge der Schläuche. Paraphysen einfach, zahlreich.

1 Art auf toten B. von *Liparis liliiflora* in China, *C. Delavayi* Pat.

Eine sehr zweifelhafte Gattung, deren Stellung bei der unvollständigen Beschreibung nicht sicher anzugeben ist.

Gaillardiella Pat. Fruchtkörper oberflächlich, schwarz, auf wenigen kriechenden Mycelhyphen stehend, glatt, rauh, naptig. Gehäuse häutig, aus großzelligem Gewebe bestehend. Mündung papillenförmig. Schläuche keulig, lang gestielt, 8 sporig. Sporen braun, 2zellig.

1 Art, *G. pezizoides* Pat., auf faulendem Holz in Ecuador.

Patouillard will seine Gattung als intermediär zwischen den *Perisporiaceae* und *Nectrieae* angesehen wissen. Saccardo stellt sie der schwarzen Fruchtkörper wegen zu den echten *Sphaeriales*.

Diplotheca Starb. Fruchtkörper gedrängt, oberflächlich, erst später mit Porus, warzig-rauh. Schläuche keulig. Sporen mauerförmig geteilt, nach Zerreißen der Schlauchmembran noch von einer gemeinsamen, schleimigen, einseitig kegelförmig verdickten Hülle umschlossen.

1 Art, *D. Tunae* (Spreng.) Starb., auf der Rinde von *Cactus Tuna* auf Guadaloupe.

Der Pilz ist leider nur unvollständig bekannt, so dass seine Stellung nicht sicher auszumachen ist. Die höchst merkwürdige Hülle um die Sporen steht unter den *Sphaeriales* fast einzig da.

IV. Ceratostomataceae.

In den Merkmalen mit den *Sphaeriaceae* übereinstimmend. Gewöhnlich ist das Gehäuse nicht brüchig kohlig, sondern mehr zähe häutig bis lederartig. Die Mündung ist immer zu einem mehr oder weniger verlängerten Schnabel ausgezogen, oft sehr lang haarartig. Sporen verschieden gestaltet.

A. Sporen 1zellig.
  a. Sporen hyalin . . . . . 1. Ceratostomella.
  b. Sporen braun . . . . . 2. Ceratostoma.
B. Sporen 2zellig.
  a. Sporen hyalin . . . . . 3. Lentomita.
  b. Sporen dunkelfarbig.
    α. Fruchtkörper in einem Hyphenfilz sitzend . . . . . 4. Rhynchomeliola.
    β. Fruchtkörper ohne solchen Hyphenfilz . . . . . 5. Rhynchostoma.
C. Sporen vielzellig.
  a. Sporen quergeteilt.
    α. Sporen länglich, 4—∞zellig, hyalin oder bräunlich . . . 6. Ceratosphaeria.
    β. Sporen fadenförmig, ∞zellig, meist hyalin . . . . . 7. Ophioceras.
  b. Sporen mauerförmig geteilt, hyalin . . . . . 8. Rhamphoria.

*) Der Name der Hooker'schen Euphorbiaceengattung hat dem älteren von Saccardo zu weichen.

1. **Ceratostomella** Sacc. Fruchtkörper oberflächlich, frei oder etwas in das Substrat eingesenkt, kugelig, Mündung lang schnabelförmig oder haarförmig ausgezogen. Gehäuse häutig-lederig bis kohlig. Schläuche eiförmig, 8sporig, sehr schnell vergehend. Sporen länglich, stumpf oder spitz, 1zellig, hyalin. — Saprophyten.

Etwa 30 Arten, davon gegen 10 in Deutschland. *C. rostrata* (Fries) Sacc. mit geselligen, zuletzt frei aufsitzenden Fruchtkörpern, deren Mündung sehr lang schnabelförmig, gestreift oder kantig ist. An faulendem Dicotyledonenholz in Europa und Amerika. Hierzu sollen nach Saccardo Pykniden mit kleinen ellipsoidischen Sporen gehören. *C. cirrhosa* (Pers.) Sacc. besitzt Perithecien, die anfangs behaart sind, aber später kahl werden. An faulendem Laub- und Nadelholz in Europa und Amerika. Hierzu gehören ebenfalls Pykniden. *C. stricta* (Pers.) Sacc. mit dicht stehenden freien Fruchtkörpern und zugespitzten Sporen; auf faulendem Holz in Europa und Nordamerika. *C. pilifera* Fries Wint. Fig. 259 *A, B*) bildet seine Fruchtkörper in großer Menge auf der Oberfläche von bearbeitetem Nadelholz aus und giebt dem Holze dadurch eine bläuliche Färbung. Die sehr langen, haarartigen Schnabel brechen sehr leicht ab. In Europa und Nordamerika. *C. dispersa* (Karst.) Sacc. an der inneren Seite von Birkenrinde in Finnland. *C. capilliformis* Bomm., Rouss. et Sacc. an altem Weißbuchenholz in Belgien. *C. Unedonis* H. Fabre am Stamme von *Arbutus Unedo* in Südfrankreich. *C. capillaris* (Ell.) Sacc. an Kätzchen von *Alnus serrulata* in Nordamerika. *C. leptorrhyncha* (Dur. et Mont.) Sacc. an der Rinde der Zwergpalme in Algier.

2. **Ceratostoma** Fries*). Fruchtkörper wie bei *Ceratostomella*. Sporen ellipsoidisch, einzellig, braun. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

Etwa 40 Arten, die zum Teil noch wenig bekannt sind. In Deutschland etwa 6 Arten. Bei *C. Vitis* Fuck. stehen die Fruchtkörper gedrängt in Rissen der Rinde vom Weinstock, bisher nur aus Deutschland bekannt. *C. Avocetta* (Cooke et Ell.) Sacc. an faulendem Eichenholz in der Schweiz und in Nordamerika; Fruchtkörper zerstreut, eingesenkt, mit braunen, zottigen Haaren bedeckt. *C. Notarisii* Sacc. an faulendem *Prunus*-Holz in Italien. *C. subrufum* Ell. et Ev. an Eichenholz in Nordamerika (Fig. 259 *C, D*). Für Nordamerika sind noch eine Reihe weiterer endemischer Arten nachgewiesen. *C. australe* Speg. an Zweigen von *Cocos Yatay* in Argentinien.

C. caulincolum Fuck. an Kräuterstengeln in Deutschland ergab in der Cultur nur sterile Mycelien, die schließlich zur Fruchtkörperbildung übergingen.

3. **Lentomita** Niessl. Fruchtkörper anfangs eingesenkt, später hervorbrechend und oberflächlich, lederig oder häutig, mit mehr oder weniger deutlich schnabelartig verlängerter Mündung. Schläuche zart, am Scheitel etwas verdickt, 8sporig. Sporen länglich, 2zellig, hyalin. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

Etwa 9 Arten. *L. brevicollis* Niessl mit herdenweise wachsenden, zwischen den nackten Holzfasern hervorbrechenden Fruchtkörpern; auf Lindenholz in Mähren. *L. caespitosa* Niessl auf Holz von *Crataegus* in Steiermark (Fig. 259 *E, F*). *L. crassicollis* (de Not.) Sacc. an Holz in den Südalpen. *L. longicollis* Karst. an altem Birkenholz in Finnland.

4. **Rhynchomeliola** Speg. Fruchtkörper in einem dunklen Hyphenfilz auf mehr oder weniger erhabenen Flecken sitzend, klein, kugelig, plötzlich in einen langen cylindrischen, zuletzt oben wimperig aufspringenden Schnabel ausgezogen, schwarz. Gehäuse häutig. Schläuche cylindrisch-keulig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 2zellig, olivenfarbig. Paraphysen 0. — Auf Blättern wohnende Pilze, die mit ihrem Hyphengeflecht auf der Blattunterseite mehr oder weniger ausgedehnte, oft zusammenfließende Flecke bilden.

*) Wie Schröter nachweist, deckt sich der Fries'sche Gattungsname *Ceratostoma* nicht mehr mit der heutigen Begrenzung der Gattung, sondern die von ihm hierher gezogenen Arten müssen zu *Melanospora* gestellt werden. Wollte man also streng nach den Regeln der Priorität verfahren, so müsste *Melanospora* in *Ceratostoma* umgetauft werden, während für *Ceratostoma* ein anderer Name zu wählen wäre. Ein derartiges Vorgehen würde aber nur Verwirrung schaffen, während die Nomenclaturregeln feste Normen anstreben sollen. Ich nehme deshalb die bisher üblichen Namen an, selbst auf die Gefahr hin, dass mir daraus ein Vorwurf gemacht werden könnte.

1 Art auf lebenden B. von *Feijoa Sellowiana* in Südbrasilien, *R. pulchella* Speg. An geraden, aufrechten Hyphen werden an der Spitze ellipsoidische oder keulige, hyaline, anfangs ungeteilte, dann 5—10teilige Conidien gebildet.

5. **Rhynchostoma** Karst. Fruchtkörper wie bei *Lentomita*, kohlig. Sporen länglich, 2zellig, dunkel gefärbt. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

Etwa 10 Arten, die sich nur durch die dunklen Sporen von *Lentomita* unterscheiden. *R. badium* (Preuss) Sacc. auf Pappelästen in Deutschland. *R. cornigerum* Karst. an altem Birkenholz in Lappland. *R. Julii* H. Fabre an Zweigen von *Genista Scorpium* in Südfrankreich.

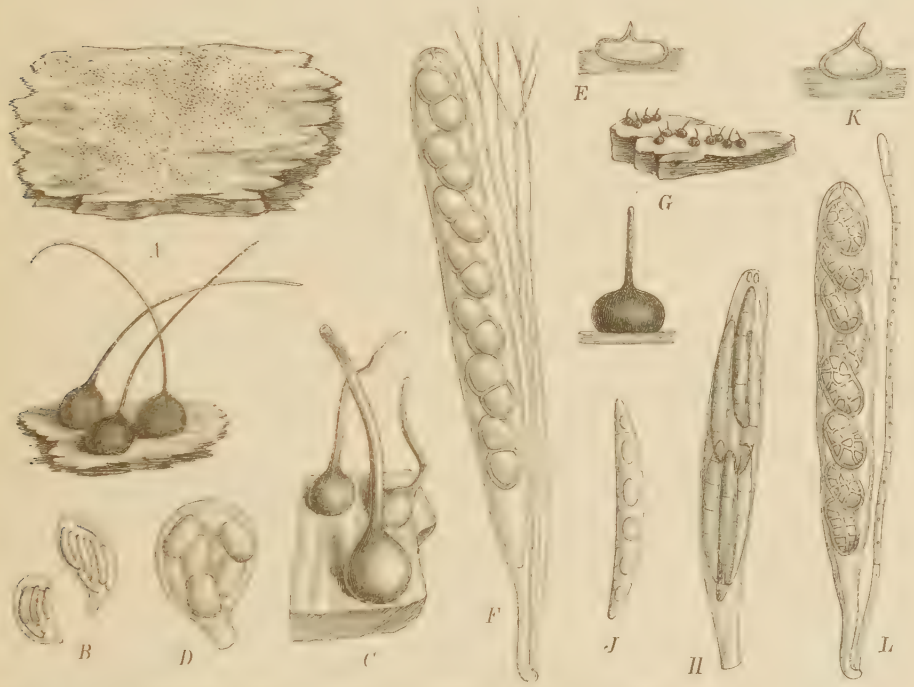


Fig. 259. *A, B Ceratostomella pilifera* (Fr.) Wint., *A* Habitus des Pilzes und einige Fruchtkörper, vergr.; *B* Schläuche, stark vergr. — *C, D Ceratostoma subrufum* Ell. et Ev., *C* einige Fruchtkörper, vergr.; *D* Schlauch, stark vergr. — *E, F Lentomita caespitosa* Niessl, *E* Fruchtkörper im Längsschnitt; *F* Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *G Ceratosphaeria lampadophora* (Berk. et Br.) Niessl, Habitus des Pilzes und einige Fruchtkörper, vergr. — *H, J C. aeruginosa* Rehm, *H* Schlauch, stark vergr.; *J* Spore, stark vergr. — *K, L Rhamphoria delitcatula* Niessl, *K* Längsschnitt durch den Fruchtkörper, vergr.; *L* Schlauch mit Paraphyse, stark vergr. (*B, E—L* nach Winter, *C, D* nach Ellis, *A* Original.)

6. **Ceratosphaeria** Niessl. Fruchtkörper nur zu Anfang eingesenkt und dann hervorbrechend, frei, oberflächlich oder eingesenkt bleibend, schwarz. Gehäuse lederig oder fast häutig, mit meist lang schnabelartiger Mündung. Schläuche cylindrisch, am Scheitel verdickt, 8sporig. Sporen mehr oder weniger länglich, mit 3 oder mehr Querwänden, hyalin, oft später braun werdend. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

Etwa 15 Arten, davon 6 in Mitteleuropa. *C. lampadophora* (Berk. et Br.) Niessl (Fig. 259 *G*) auf faulendem Laubholz in der Schweiz, Belgien und England. *C. rhenana* (Auersw.) Wint. mit kugeligen, eingesenkten Fruchtkörpern, von denen nur der Schnabel hervorragt, Sporen 4zellig; auf faulendem Holz in Deutschland. *C. pusilla* (Fuck.) Sacc. mit 6zelligen Sporen; auf faulem Weidenholz in Westdeutschland. *C. aeruginosa* Rehm (Fig. 259 *H, J*) mit 6—8zelligen, dunkel gefärbten Sporen auf Holz von *Salix* und *Acer* in Süddeutschland und der Schweiz. *C. mycophila* Wint. auf faulendem *Polyporus* in Mitteldeutschland. *C. fuscella* (Karst.) Sacc. an faulem Holz in Finnland. *C. sarawacensis* (Ces.) Sacc. an Stümpfen auf Borneo.

7. **Ophioceras** Sacc. Fruchtkörper hervorbrechend, frei oder eingesenkt bleibend, kugelig. Gehäuse fast kohlig. Mündung kegelförmig-cylindrisch, lang ausgezogen oder seltener kurz warzig. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen fadenförmig, durch Querteilung vielzellig, meist hyalin. — Saprophyten.

Etwa 10 Arten, die Saccardo in 2 Untergattungen einteilt. In Deutschland kommt keine vor.

Untergatt. I. *Euophioceras* Sacc. Mündung schnabelartig verlängert. *O. dolichostomum* (Berk. et Cke.) Sacc. an faulem Holz in Cuba. *O. macrocarpum* Sacc. an Ästen in Norditalien. *O. Therryanum* Sacc. et Roum. an Kiefernholz in Frankreich.

Untergatt. II. *Acerbia* Sacc. Mündung klein, warzenförmig. Nur 2 Arten. *O. Hyptidis* P. Henn. auf *Hyptis*-Stengeln in Brasilien und *O. longisporum* (Ell.) Sacc. auf Holz von *Kalmia latifolia* in Nordamerika.

8. **Rhamphoria** Niessl. Mit *Ceratosphaeria* in allem übereinstimmend, nur die Sporen länglich, hyalin, mauerförmig geteilt. — Saprophyten.

5 Arten. *R. delicatula* Niessl (Fig. 259 *K*, *L*) mit kleinen Fruchtkörpern, deren kegelförmig-cylindrische Mündung häufig gekrümmt ist; auf faulem Holz in Mähren. *R. Buxi* Rich. auf altem Buchsbaumholz in Frankreich. *R. antarctica* Speg. auf Ästen von *Escallonia serrata* in Feuerland. *R. tenella* Sacc. auf Holz von *Eucalyptus viminalis* in Australien.

V. Cucurbitariaceae.

Fruchtkörper rasenförmig oder herdenförmig gehäuft, unter der Oberfläche der Nährsubstanz angelegt, dann vorbrechend und frei stehend, meist auf einem festen filzigen, krusten- oder polsterförmigen Stroma oberflächlich frei aufsitzend. Gehäuse lederig bis kohlig, derb. Paraphysen vorhanden. — Meist saprophytisch auf abgestorbenen Pflanzenteilen.

Die Abgrenzung der Familie gegen die *Sphaeriaceae* hin ist, wenn ein deutliches Stroma vorhanden ist, nicht schwer, dagegen bei fehlendem Stroma fast unmöglich. Der einzige Unterschied würde dann noch sein, dass die Fruchtkörper unter der Oberhaut angelegt und erst später frei werden. Gegen die Formen mit typischem Stroma sind die *C.* sehr gut dadurch getrennt, dass die Fruchtkörper niemals der Stromasubstanz eingesenkt sind, sondern immer auf ihrer Oberfläche stehen.

A. Sporen 1zellig.
  a. Schläuche 8sporig.
    α. Sporen groß, grünlich, Fruchtkörper nicht zusammensinkend . . **1. Bizzozeria.**
    β. Sporen hyalin, Fruchtkörper zusammensinkend . . . . . **2. Nitschkia.**
  b. Schläuche vielsporig, Fruchtkörper nicht zusammensinkend . . . **3. Fracchiaea.**
B. Sporen mehrzellig, braun.
  a. Sporen 2zellig.
    α. Fruchtkörper mit Borsten, Sporenmembran hyalin . . . . . **4. Gibbera.**
    β. Fruchtkörper kahl, Sporenmembran braun . . . . . **5. Otthia.**
  b. Sporen mehr als 2zellig . . . . . **6. Gibberidea.**
  c. Sporen mauerförmig geteilt . . . . . **7. Cucurbitaria.**

Zweifelhafte Gattungen.

Sporen länglich eiförmig, braun, 1zellig . . . . . **Astrocystis.**
Sporen fädig-cylindrisch, grünlich, 1zellig . . . . . **Pseudomeliola.**

1. **Bizzozeria** Sacc. et Berl. Fruchtkörper oberflächlich oder nur an der Basis dem Holze eingesenkt, dicht gedrängt. Gehäuse etwas kohlig, nicht zusammensinkend. Mündung klein, kugelig-warzenförmig. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen einzellig, ziemlich groß, länglich, an beiden Enden abgerundet, etwas gekrümmt, grünlich. Paraphysen fädig. — Von *Nitschkia* nur durch die nicht zusammenfallenden Fruchtkörper und die grünlichen, großen Sporen getrennt.

1 Art, *B. veneta* Sacc. et Berl., an entrindeten Zweigen von *Quercus pedunculata* in Norditalien.

2. **Nitschkia** Otth (*Coelophacria* Sacc.). Fruchtkörper rasenförmig dicht stehend, unter der Oberhaut hervorbrechend; seltener oberflächlich, oft auch kleinere Gruppen bildend, kugelig. Gehäuse schwarz, glatt, weich, trocken schüsselförmig zusammensinkend. Mündung sehr klein, fast flach. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen cylindrisch bis stäbchenförmig, oft gebogen, einzellig, hyalin. Paraphysen fädig. — Saprophyten.

Beinahe 20 Arten, von denen 2 für Deutschland nachgewiesen sind. *N. cupularis* (Pers.) Karst. Fig. 260 *A, B* auf abgefallenen Ästen von Laubbäumen in fast ganz Europa und Nordamerika. Die Fruchtkörper sind klein und stehen in rundlichen Rasen dicht zusammengedrängt zuletzt auf der Oberfläche der Zweige. *N. tristis* (Pers.) Fuck. ist der vorigen Art ähnlich, besitzt aber kleinere Sporen und runzelige, mattschwarze Fruchtkörper; auf Ästen weit in Europa und Nordamerika verbreitet. *N. acervata* Karst. an trockenen Zweigen des Apfelbaumes in Finnland. *N. anceps* (Sacc. et Malbr.) Lindau an abgestorbenen Lindenzweigen in Frankreich. *N. Suberis* Wint. auf der Rinde von *Quercus Suber* in Portugal. *N. fusariospora* (Ell. et Ev.) Lindau auf der Rinde von *Populus monilifera* in Nordamerika. *N. leptosporioides* Wint. auf Ästen in Australien.

3. **Fracchiaea** Sacc. Fruchtkörper einer dünnen stromatischen Kruste aufsitzend, wenig gehäuft oder fast einzeln, oberflächlich, kugelig, schwarz. Gehäuse warzig, lederigkohlig. Mündung warzenförmig. Schläuche keulig, vielsporig. Sporen 2zellig, wie bei *Nitschkia*, fast hyalin. Paraphysen fädig. — Saprophyten. Von *Nitschkia* hauptsächlich durch die vielsporigen Schläuche und die nicht zusammenfallenden Fruchtkörper verschieden.

Etwa 12 noch wenig bekannte Arten, von denen bisher keine in Deutschland gefunden ist. *F. heterogenea* Sacc. auf Zweigen verschiedener Sträucher und Bäume in Italien und Frankreich, soll auch in Südamerika vorkommen. *F. Saccardiana* Schulz. auf Quittenzweigen in Slavonien. *F. americana* Berl. auf Zweigen von *Morus alba* in Nordamerika. *F. multiasca* Patouill. an faulem Holz in Venezuela.

4. **Gibbera** Fries. Fruchtkörper auf einem unscheinbaren, verschwindenden filzigen Stroma aufsitzend, rasenförmig, kugelig, unter sich frei. Gehäuse schwarz, kohlig, behaart. Mündung klein, kegelförmig. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 2zellig, hellbräunlich bis braun. Paraphysen vorhanden. — Meist Saprophyten.

6 Arten, davon 1 in Deutschland. *G. Vaccinii* (Sow.) Fries (Fig. 260 *C, D*) besitzt dichtstehende, einer schwarzen, filzigen, später verschwindenden Unterlage aufsitzende Fruchtkörper, die mit langen, schwarzen, 1zelligen Borsten besetzt sind. Auf lebenden und abgestorbenen Stengeln von *Vaccinium Vitis Idaea* in fast ganz Europa. *G. salisburgensis* Niessl auf lebenden B. von *Erica carnea* in Salzburg. *G. guaranitica* Speg. an faulem Holz in Brasilien. *G. camerunensis* P. Henn. an faulem Holz in Kamerun.

5. **Otthia** Nitschke. Fruchtkörper rasenförmig gehäuft, unter der Oberhaut wachsend und dann hervorbrechend, kugelig oder eiförmig, schwarz. Gehäuse dick lederig, kahl, glatt. Mündung klein, warzenförmig. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 2zellig, braun, Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

Saccardo unterscheidet 2 Sectionen, *Euotthia* mit dunkel gefärbten und *Otthiella* mit fast hyalinen Sporen. Die Unterschiede sind aber kaum ausreichend, um die Sect. aufrecht zu erhalten. Etwa 30 Arten, davon ungefähr die Hälfte in Deutschland. *O. Crataegi* Fuck. an dürren Ästen von *Crataegus Oxyacantha* in Deutschland, Italien und Frankreich. *O. Pruni* Fuck. auf abgestorbenen Ästen von *Prunus* in Deutschland und Frankreich. *O. Aceris* Wint. (Fig. 260 *E*) auf Platanenästen in Mitteldeutschland. *O. Spiraeae* Fuck. an Asten von *Spiraea*-Arten in Mitteleuropa. Eine weitere Anzahl von Arten, die unter sich verwandt sind und sich hauptsächlich durch das Substrat unterscheiden, sind für Deutschland durch Fuckel bekannt geworden. *O. Brunaudiana* Sacc. an Asten von *Ribes sanguineum* in Frankreich. *O. Amelanchieris* Karst. an Zweigen von *Amelanchier vulgaris* in Finnland. *O. amica* Sacc., Bomm. et Rouss. an Buchsbaumästen in Belgien. *O. seriata* Peck Sacc. an *Evonymus*-Rinde in Nordamerika.

Zu mehreren Arten werden *Diplodia*-artige Nebenfruchtformen angegeben.

6. **Gibberidea** Fuck. Fruchtkörper rasig gehäuft, hervorbrechend, zuletzt freistehend, kugelig, schwarz. Gehäuse kohlig, kahl. Mündung papillenförmig. Schläuche

keulig, 8sporig. Sporen länglich spindelförmig, mit mehreren bis 6) Querscheidewänden, braun. — Saprophyten.

3 Arten. *G. Visci* Fuck. (Fig. 260 *F*) mit ziemlich großen, rasenförmig wachsenden Fruchtkörpern. Die Perithecienform dieses Pilzes ist bisher nur selten beobachtet, dagegen sind die Nebenfruchtformen ziemlich häufig auf Mistelzweigen in Europa. Von den hierher gerechneten Nebenfruchtformen gehört *Diplodia Visci* Fries sicher dazu. In kleinen, olivengrünen Pykniden werden eiförmige, 1zellige, hyaline Conidien gebildet. Diese Pykniden konnte Brefeld in der Cultur von den Schlauchsporen ausgehend ziehen. Fuckel rechnet weiter hierher 2 Pyknidenformen, von denen die eine (*Sphaeria atrovirens* Alb. et Schwein.) große, ellipsoidische, 1zellige, hyaline Conidien, die andere spindelförmige, 7zellige, hellbraune Conidien besitzt. *G. macrospora* (Desm.) Schröt. mit 4zelligen Sporen an Asten von *Fagus silvatica* in Europa verbreitet. Als Nebenfruchtform gehört wahrscheinlich *Coryneum macrosporum* Berk. hierher, polsterförmige, schwarze Stromata, die spindelförmige, braune, an den Enden fast farblose Conidien mit 7—12 Scheidewänden abschnüren. *G. plagia* (Cke. et Mass.) Sacc. auf Zweigen von *Cassinia aculeata* in Australien.

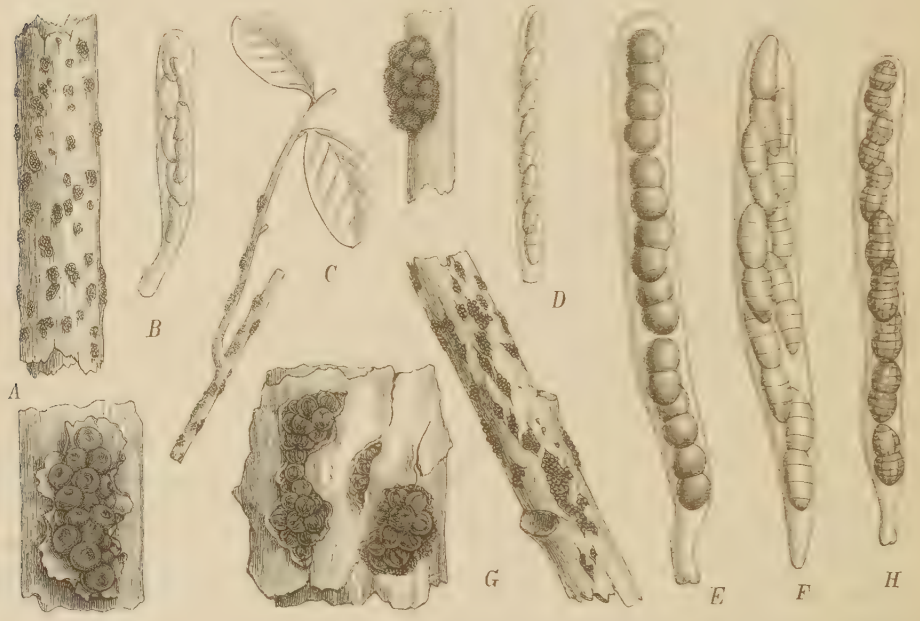


Fig. 260. *A, B Nitschkia cupularis* (Pers.) Karst., *A* Habitus des Pilzes und ein Perithecienrasen, vergr.; *B* Schlauch, stark vergr. — *C, D Gibbera Vaccinii* (Sow.) Fries; *C* Habitus des Pilzes und eine Gruppe von Fruchtkörpern, vergr.; *D* Schlauch, stark vergr. — *E Otthia Aceris* Wint., Schlauch, stark vergr. — *F Gibberidea Visci* Fuck., Schlauch (350/1). — *G, H Cucurbitaria Berberidis* (Pers.) Gray, *G* Habitus des Pilzes und einige Fruchtkörper, vergr.; *H* Schlauch, stark vergr. (*B—E, H* nach Winter, *F* nach Brefeld, *A, G* Original.)

7. **Cucurbitaria** Gray. Fruchtkörper rasenförmig oder dicht herdenweise, einem krustenartigen oder dicht filzigen Stroma aufsitzend, meist unter der Oberhaut hervorbrechend, dann frei, kugelig bis eiförmig. Gehäuse derbledrig bis kohlig, schwarz, kahl. Mündung warzenförmig. Schläuche cylindrisch, 8-(seltener 6-)sporig. Sporen ellipsoidisch, mauerförmig geteilt, in der Mitte oft eingeschnürt, braun. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten. Als Nebenfruchtformen häufig Pykniden.

Etwa 70 Arten, davon über 30 in Mitteleuropa.

Eine der häufigsten Arten, die auf dürren Berberitzenästen wächst, ist *C. Berberidis* (Pers.) Gray (Fig. 260 *G, H*). Die kaum einen Millimeter im Durchmesser haltenden, kugeligen, grob runzeligen Fruchtkörper stehen dicht gedrängt in oft weit ausgedehnten Rasen, die ursprünglich unter der Oberhaut angelegt werden und erst später frei sitzen. Die Art ist fast über ganz Europa und Nordamerika verbreitet. In der Cultur erzog Brefeld aus den

Ascosporen kleine, schwarzgrün gefärbte, mit Borsten besetzte Pykniden, in denen sich hyaline, stäbchenförmige, 1zellige Conidien bilden. Ebenfalls nicht selten ist *C. elongata* (Fries) Grev. auf Ästen von *Robinia Pseudacacia* in Europa und Nordamerika. Die Fruchtkörper sitzen in herdenförmigen, oft lange Reihen bildenden Rasen einem schwarzen, krustenartigen Stroma auf. Als Nebenfruchtformen gehören Conidienlager und Pykniden dazu, die unter den Namen *Diplodia profusa* de Not., *Hendersonia Robiniae* Westend. und *Camarosporium Robiniae* Sacc. beschrieben wurden. *C. Laburni* (Pers.) Ces. et de Not. an dürren Ästen von *Cytisus*-Arten. Auch diese Art ist ziemlich pleomorph in der Ausbildung der Nebenfruchtformen. Brefeld constatierte den Zusammenhang mit Pykniden, in denen 1zellige, ellipsoidische, hyaline Conidien gebildet wurden. Außerdem sollen noch *Diplodia rudis* Desm. und *Camarosporium Laburni* Sacc. et Roum. in den Entwickelungskreis der Art gehören. Ähnliche Nebenfruchtformen weisen auf *C. Amorphae* (Wallr.) Fuck. auf Zweigen von *Amorpha fruticosa* in Deutschland, *C. Gleditschiae* Ces. et de Not. auf angepflanzten Bäumen von *Gleditschia triacanthos* in Mitteleuropa, *C. Dulcamarae* (Kze. et Schm.) Fries auf Zweigen von *Solanum Dulcamara* in Deutschland, England und Italien u. s. w. Von deutschen Arten seien noch erwähnt *C. Spartii* (Nees) Ces. et de Not. auf *Spartium* und *Genista* in Europa, *C. Rhamni* (Nees) Fries an *Rhamnus*-Ästen im nördlicheren Europa. *C. pityophila* (Fries) de Not. auf der Rinde von Nadelhölzern in Europa. *C. Lauro-Cerasi* Phil. et Plowr. auf Ästen von *Prunus Laurocerasus* in England. *C. occultata* Oudem. auf Ästen von *Syringa vulgaris* in Holland. *C. Carpini* Sacc. auf Weißbuchenästen in Oberitalien. *C. Rutae* H. Fabre an trockenen Stengeln von *Ruta angustifolia* in Südfrankreich. *C. Astragali* Karst. et Hariot an Stengeln von *Astragalus monspessulanus* in Südfrankreich. *C. umbilicata* Ell. an *Artemisia*-Stengeln in Nordamerika. *C. Coremae* Ell. et Ev. an Ästen von *Corema Conradii* in Nordamerika.

Zweifelhafte Gattungen.

Astrocystis Berk. et Br. Fruchtkörper dicht gehäuft, anfangs unter der Oberhaut verborgen, dann dieselbe sternförmig klappig aufreißend ? , aus jedem klappigem Riss ein Fruchtkörper hervorsehend. Mündung papillenförmig. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen länglich eiförmig, braun, 1zellig.

1 Art auf Ceylon, *A. mirabilis* Berk. et Br., an abgestorbenen Bambusstengeln.

Pseudomeliola Speg. Fruchtkörper in einem dünnhäutigen, bald verschwindenden Thallus dicht neben einander stehend, oberflächlich, kugelig. Gehäuse schwarz, kohlig, mit Öffnung. Schläuche 8sporig, cylindrisch. Sporen fädig-cylindrisch, 1zellig, grünlich. Paraphysen vorhanden. — An lebenden B. wachsende Pilze.

3 Arten, *P. brasiliensis* Speg. auf B. von *Araucaria brasiliensis* in Südbrasilien. *P. Seleriana* P. Henn. an B. von *Struthanthus Selerorum* in Mexico.

Die Stellung der Gattung ist sehr unsicher. Möglich wäre es, dass sie den *Perisporiaceae* zuzurechnen ist.

VI. Coryneliaceae.

Stroma rundlich oder länglich, unter der Epidermis angelegt und dann vorbrechend, oberflächlich. Fruchtkörper ihm in Reihen oder in rundlicher, scharf begrenzter Gruppe aufsitzend, flaschenförmig, mit langem Hals, der an der Mündung trichterförmig erweitert ist, Gehäuse lederig, derb. Paraphysen 0 oder vorhanden. — Parasitisch in B.

Die Familie ist von der vorhergehenden eigentlich nur durch die flaschenförmig gestalteten, oben trichterig erweiterten Fruchtkörper unterschieden, denn die begrenzte Form des Stromas bedingt keinen Familiencharakter.

A. Sporen 1zellig . . . . . 1. Corynelia.
B. Sporen mehrzellig.
a. Sporen ellipsoidisch, 4zellig . . . . . 2. Coryneliella.
b. Sporen 4—5zellig, morgensternförmig . . . . . 3. Tripospora.

1. **Corynelia** Achar. Stroma dünn, schwarz, kreisförmig hervorbrechend, dann oberflächlich. Fruchtkörper frei auf dem Stroma sitzend, nach allen Seiten abstehend, schwarz, flaschenförmig, an der Mündung nur wenig erweitert, lederig. Schläuche eiför-

mig, lang und dünn gestielt, 8sporig. Sporen kugelig, 1zellig, dunkel gefärbt, glatt. Paraphysen bei der Reife Θ. — Als Nebenfruchtform gehören nach Winter Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1884) hierzu Pykniden, die zwischen den Perithecien sitzen, mit sehr kleinen, kurz spindelförmigen, hyalinen Sporen.

1 Art, auf B. von *Podocarpus*-Arten in Südafrika, Neuseeland und auch in Südamerika, *C. clavata* (L.) Sacc. (Fig. 261 *A—E*). Die Stromata bilden auf den B. zierliche, kleine, flache Polster, auf denen die Fruchtkörper nach allen Seiten hin abstehend sitzen. Die Sporen sammeln sich im erweiterten Halsteil des Fruchtkörpers zu kleinen Ballen, jedoch nicht in dem Maße wie bei *Tripospora*.

2. **Coryneliella** Har. et Karst. Stroma ähnlich dem der vorigen Gattung. Fruchtkörper ebenso. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, quer 4zellig, bräunlich. Paraphysen fädig.

1 Art, *C. consimilis* Har. et Karst., auf der Insel Mauritius.

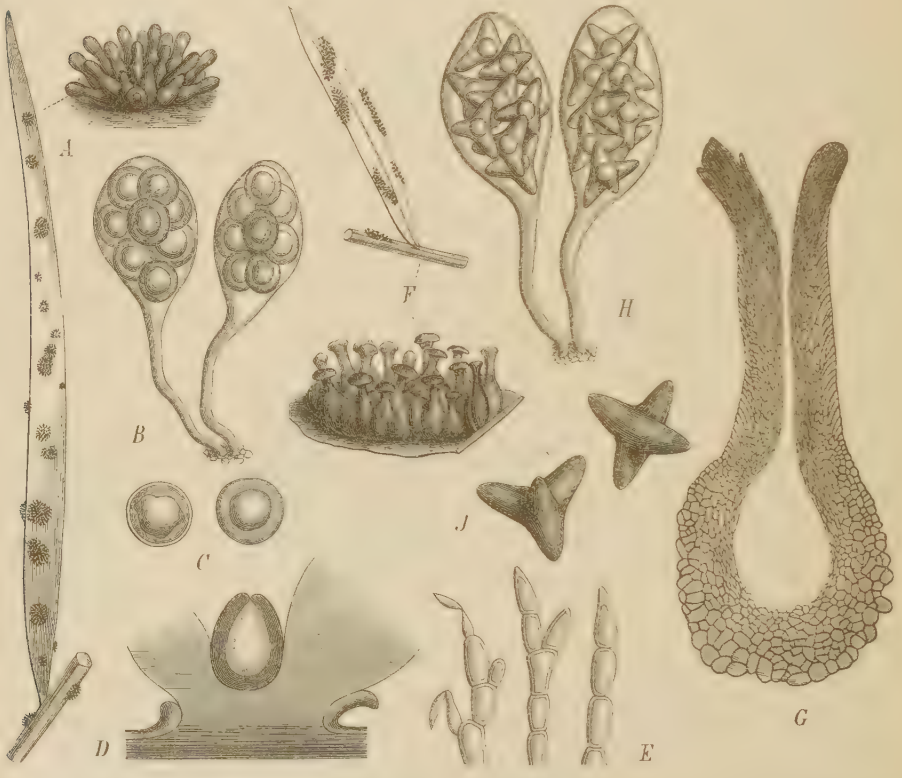


Fig. 261. *A—E Corynelia clavata* (L.) Sacc., *A* Habitus und einige Fruchtkörper, vergr.; *B* Schläuche (500/1); *C* Sporen (1000/1); *D* Pyknide im Längsschnitt (900/1); *E* Sterigmen und Sporen der Pyknide (600/1). — *F—J Tripospora tripos* (Cke.) Lindau, *F* Habitus des Pilzes und einige Fruchtkörper, vergr.; *G* Fruchtkörper im Längsschnitt (100/1); *H* Schläuche (350/1); *J* Sporen (600/1). (*A—C, F, H, J* Original, *D, E, G* nach Winter.)

3. **Tripospora** Sacc. Stroma länglich, sonst wie bei *Corynelia*. Fruchtkörper auf dem Stroma in 1—2 Reihen stehend, oberflächlich, lang flaschenförmig, an der Mündung zu einem weiten Trichter ausgezogen, schwarz, lederig. Schläuche eiförmig, lang und dünn gestielt, 8sporig. Sporen 4- (selten 5-)zellig, morgensternartig, schwarz. Paraphysen bei der Reife Θ. — Winter giebt Pykniden an, die in Stellung und Bau wie bei *Corynelia* beschaffen sind.

1 Art, *T. tripos* (Cooke) Lindau (Fig. 261 *F—J*) an lebenden B. von *Podocarpus elongata* und *P. Thunbergii* am Cap. Die Sporen sammeln sich nach ihrem Austritt aus dem Bauch des Fruchtkörpers im Trichter der Öffnung zu zusammenhängenden, schwarzen Ballen, wozu sie durch ihre Gestalt ganz besonders befähigt sind.

VII. Amphisphaeriaceae.

Fruchtkörper ohne Stroma zuerst dem Substrat eingesenkt, bei der Reife mehr oder weniger hervortretend, wenigstens aber noch mit der Basis eingesenkt bleibend, auf zuweilen geschwärztem Substrat. Gehäuse kohlig, selten weich häutig, kahl, selten behaart. Mündung warzenförmig mit runder Öffnung. Sporen 2- bis mehrzellig, hyalin oder dunkel gefärbt. Paraphysen vorhanden. — Das Hauptmerkmal der Familie besteht darin, dass die Fruchtkörper anfangs tief eingesenkt sind und dann später fast ganz frei werden, immer aber im Gegensatz zu den *Sphaeriaceae* noch mit der Basis eingewachsen bleiben.

A. Sporen 2- bis mehrzellig durch Querteilung.
  a. Sporen 2zellig, braun . . . . . 1. **Amphisphaeria.**
  b. Sporen 4zellig, noch im Schlauch in 2 2zellige Teile zerfallend . . . 2. **Ohleria.**
  c. Sporen quergeteilt, mehr als 2zellig.
    α. Zellen der Sporen alle ganz oder fast gleich.
      I. Sporen hyalin . . . . . 3. **Melomastia.**
      II. Sporen dunkel gefärbt . . . . . 4. **Trematosphaeria.**
    β. Sporen beidendig zugespitzt, in diesen Spitzen 2—3 hyaline Zellen, während die Sporen sonst dunkelfarbig sind . . . . . 5. **Caryospora.**
B. Sporen mauerförmig geteilt.
  a. Gehäuse weich, häutig . . . . . 6. **Winteria.**
  b. Gehäuse lederig oder kohlig, zerbrechlich.
    α. Sporen zu 8 im Schlauch.
      I. Fruchtkörper behaart . . . . . 7. **Pleosphaeria.**
      II. Fruchtkörper kahl . . . . . 8. **Strickeria.**
    β. Sporen nur 1—2 im Schlauch . . . . . 9. **Julella.**

1. **Amphisphaeria** Ces. et de Not. Fruchtkörper ohne Stroma zu Anfang mehr oder weniger tief im Substrat eingesenkt, später hervortretend, fast frei stehend. Gehäuse kahl, derb, kohlig, schwarz. Mündung warzenförmig. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen länglich, abgerundet oder zugespitzt, 2zellig, braun. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

Beinahe 100, zum Teil noch recht wenig bekannte Arten, wovon etwa nur 12 in Deutschland vorkommen. *A. umbrina* (Fries) de Not. mit zerstreuten, etwa bis zur Mitte eingesenkt bleibenden, im freien Teil halbkugelig niedergedrückten Fruchtkörpern. Auf Rinde oder Holz von Laubbäumen in Deutschland, Finnland und Italien. *A. applanata* (Fries) Ces. et de Not. (Fig. 262 *A—C*) mit ähnlichen, aber herdenweise stehenden Fruchtkörpern und etwas anders gestalteten Sporen; auf hartem Eichenholz in Schweden, Deutschland und Italien. In der Cultur brachte diese Art kettenförmig zusammenhängende, 1—5zellige, dunkel gefärbte Conidien, die am Ende von vegetativen Fäden entstehen. *A. pinicola* Rehm an abgestorbenen Zweigen von *Pinus Pumilio* und *P. Mughus* in den alpinen Regionen Tirols und des Banats. *A. striata* Niessl auf Rinde von *Fraxinus* in Baden. *A. sepulta* (Mont.) Sacc. an Weinreben in Südfrankreich. *A. Spegazziniana* Sacc. an faulem Holz von *Pirus* in Norditalien. *A. Hesperidum* Penzig an Holz von *Citrus Aurantium* in Oberitalien. *A. congruella* Karst. auf Zitterpappelrinde in Finnland. *A. ventosaria* (Lindsay) Sacc. auf dem Thallus von *Lecanora ventosa* in England. *A. Magnusii* Bomm., Rouss. et Sacc. auf Holz von Eiche und Weißbuche in Belgien. *A. dolioloides* Rehm an entrindeten Fichtenzweigen in der Schweiz. Von Nordamerika sind über 20 Arten bekannt, die meist nur wenige Male gefunden sind. *A. strychnicola* Patouill. auf *Strychnos*-Rinde in Venezuela. *A. majuscula* Speg. auf faulenden Stellen der Zweige von *Schinus molle* in Argentinien. *A. enteroxantha* Ces. auf faulenden Kräuterstengeln auf Borneo. *A. diplasia* (Dur. et Mont.) Sacc. an den Halmen von *Arundo mauritanica* in Algier. *A. lamprostoma* Passer. auf Baumrinde in Abyssinien.

2. **Ohleria** Fuck. Fruchtkörper einer sehr dünnen weitausgebreiteten stromaartigen Unterlage aufsitzend, meistens zu Anfang mehr oder weniger eingesenkt, später hervorbrechend bis fast frei sitzend. Gehäuse derb, kohlig. Mündung papillenförmig. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen länglich, 4zellig, noch im Schlauche in 2 zweizellige Hälften zerfallend. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

7 Arten, davon 3 in Deutschland. *O. rugulosa* Fuck. mit rasig gehäuften Fruchtkörpern auf dem dünnen schwarzen Stroma; an Weißbuchenholz in Deutschland, Italien und Frankreich. Fuckel giebt als zugehörig kleine Pykniden mit winzigen, ellipsoidischen, hyalinen Conidien an. *O. modesta* Fuck. auf entrindeten Rotbuchenwurzeln im westlichen Deutschland. *O. obducens* Wint. auf faulenden Strünken in Mitteldeutschland (Fig. 262 *D, E*). *O. quercicola* H. Fabre auf Holz von *Quercus pubescens* in Südfrankreich. *O. adjecta* Passer. an Pappelholz in Italien.

3. **Melomastia** Nitschke. Wie *Trematosphaeria*. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen länglich, abgerundet oder zugespitzt, 3 oder mehrzellig, hyalin. — Saprophyten.

Hierher sind von Winter 7 Arten gestellt worden; es ist wahrscheinlich, dass von *Zignoella* noch andere Species herüberzunehmen sind. *M. mastoidea* Fries Schrot. Fig. 262 *F, G*, mit anfangs ganz eingesenkten, erst später etwas vortretenden Fruchtkörpern; an Ästen der verschiedensten Laubbäume nicht selten in Europa und Nordamerika. *M. corticola* (Fuck.) Schröt. an Rinde von *Ulmus* und *Salix* im westlichen Deutschland. *M. subferruginea* (Fuck.) Lindau an Eichenästchen in Westdeutschland. *M. cryptarum* (Fuck.) Lindau auf faulem Eichenholz in einem Bergwerk in Westdeutschland. *M. prorumpens* Rehm Lindau auf Fichtenholz in Südbayern.

M. corticola ergab in der Cultur nur sterile Mycelien.

4. **Trematosphaeria** Fuck. (*Byssothecium* Fuck., *Melomastia* Nitschke, *Requienella* H. Fabre (?)). Fruchtkörper ohne Stroma anfangs eingesenkt, darauf mehr oder weniger hervortretend, kugelig niedergedrückt. Gehäuse schwarz, kohlig. Mündung warzenförmig, weit durchbohrt. Schläuche cylindrisch oder keulig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder spindelförmig, quer in mehrere Zellen geteilt, braun. Paraphysen fädig. — Saprophyten.

Etwa 50 Arten, von denen gegen 15 in Mitteleuropa sich finden. *T. pertusa* (Pers.) Fuck. (Fig. 262 *H*) mit zerstreuten, nur wenig eingesenkten Fruchtkörpern, deren warzenförmige Mündung bald verschwindet, um durch einen weiten Porus ersetzt zu werden; auf Holz verschiedener Laubbäume in ganz Europa ziemlich häufig. Bei *T. phaea* (Rehm) Wint. sitzen die Fruchtkörper zwischen den Holzfasern eingesenkt und treten erst später hervor, sie sind kugelig, etwas eingesunken und tragen eine purpurrote, später dunkelfarbige Papille als Mündung; auf entrindeten Ästen von *Alnus viridis* in Tirol. *T. Olearum* (Cast.) Sacc. an der Rinde des Ölbaumes im südlichen Alpengebiet. *T. hydrela* (Rehm) Sacc. mit herdenförmigen, später fast frei sitzenden, halbkugeligen Fruchtkörpern; an im Wasser liegendem Holz in Deutschland. *T. megalospora* (de Not.) Sacc. an Laub- und Nadelholz in Süddeutschland und Italien. *T. Vindelicorum* Rehm an Balken aus Nadelholz in Südbayern. *T. Lichenopsis* (Massal.) Sacc. an Kirschbaumrinde in Oberitalien. *T. callicarpa* Sacc. auf Rinde der Schwarzpappel in Norditalien. *T. anglica* Sacc. auf faulendem Eschenholz in England. *T. Alaterni* (H. Fabre) Sacc. auf Zweigen von *Rhamnus Alaternus* in Südfrankreich. *T. fallax* Mouton auf Holz in Belgien. *T. hendersonioides* Oudem. auf faulendem Holz in Holland. *T. hyalopus* Ell. et Ev. auf Rinde von *Fraxinus viridis* in Nordamerika. *T. Fritzii* (Schröt.) Sacc. auf Pfirsichkernen auf Madeira.

Mit Sicherheit sind Conidienformen bisher nicht bekannt geworden.

5. **Caryospora** de Not. Fruchtkörper vereinzelt, fast ganz oberflächlich, nur mit der Basis fest eingewachsen, kahl. Gehäuse derb, kohlig. Mündung papillenförmig, weit durchbohrt. Schläuche weit, sackförmig, mit 2—8 Sporen. Sporen groß, in der Mitte eingeschnürt, so dass zwei Hälften entstehen, die nach den Enden kegel- bis rüsselförmig ausgezogen sind; dieses vorgezogene Stück besteht noch aus 2—3 hyalinen kleinen Zellen, während die beiden Hauptzellen der Spore dunkelfarbig sind. Die Zahl der Sporenzellen beträgt demnach 6—8. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

5 Arten, davon 2 in Deutschland. *C. putaminum* (Schwein.) de Not. (Fig. 262 *J—L*) auf faulenden Pfirsichkernen in Europa und Amerika. *C. callicarpa* (Curr.) Fuck. auf faulem

Eichenholz in England und Deutschland. *C. Coffeae* Pat. auf Zweigen vom Kaffeebaum in Venezuela.

Die Gattung ist durch die eigentümliche Sporenform gut charakterisiert. Jaczewski rechnet sie wegen der fast frei stehenden Fruchtkörper zu seinen *Melanommeae*. Ehe wir nicht durch entwickelungsgeschichtliche Untersuchung etwas genaueres über die Art der Entstehung der Perithecien wissen, halte ich es nicht für ratsam, die Stellung der Gattung zu ändern. Dasselbe gilt auch für *Winteria*.

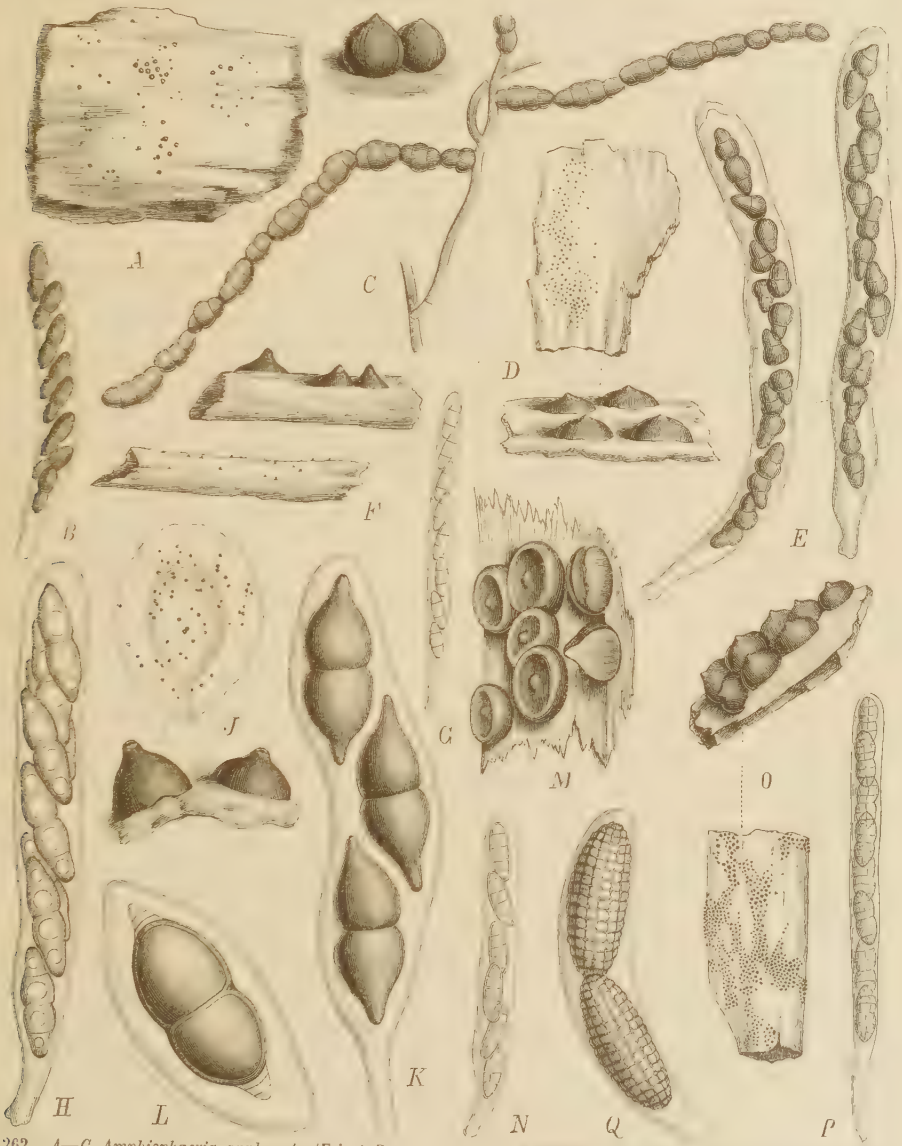


Fig. 262. *A—C Amphisphaeria applanata* (Fries) Ces. et de Not., *A* Habitus des Pilzes und einige Fruchtkörper, vergr.; *B* Schlauch (200/1); *C* Conidienträger (200/1). — *D, E Ohleria obducens* Wint., *D* Habitus des Pilzes und einige Fruchtkörper, vergr.; *E* Schläuche, der eine mit zerfallenden Sporen, stark vergr. — *F, G Melomastia mastoidea* (Fries) Schröt., *F* Habitus des Pilzes und einige Fruchtkörper, vergr.; *G* Schlauch, stark vergr. — *H Trematosphaeria pertusa* (Pers.) Fuck., Schlauch, stark vergr. — *J—L Caryospora putaminum* (Schwein.) de Not., *J* Pfirsichkern mit dem Pilz und einige Fruchtkörper, vergr.; *K* Schlauch, stark vergr.; *L* Junge Spore, stark vergr. — *M Winteria rhoina* Ell. et Ev., einige Fruchtkörper, vergr. — *N W. lichenoides* Rehm, Schlauch, stark vergr. — *O, P Strickeria obducens* (Fries) Wint., *O* Habitus des Pilzes und einige Fruchtkörper, vergr.; *P* Schlauch, stark vergr. — *Q Julella Buxi* H. Fabre, Schlauch (300/1). (*B, C* nach Brefeld, *D—G, J—L, N—P* nach Winter, *H, M* nach Ellis, *Q* nach Fabre, *A* Original.)

6. **Winteria** Rehm (*Winterina* Sacc., *Winterella* Berlese). Fruchtkörper zuletzt fast frei aufsitzend, einzeln, nur an der Basis fest eingewachsen. Gehäuse fast häutig, weich, bräunlich-grünlich, schüsselförmig einsinkend. Mündung klein. Schläuche cylindrisch, 4—8sporig. Sporen ellipsoidisch, mauerförmig geteilt, hyalin. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

Etwa 8 Arten, davon in den Alpen *W. lichenoides* Rehm auf faulenden Stümpfen von *Pinus Cembra*. *W. Zahlbruckneri* Bäuml. auf Fichtenwurzeln in Niederösterreich. *W. tuberculifera* Ell. et Ev. auf *Prunus*-Rinde in Canada. *W. rhoina* Ell. et Ev. (Fig. 262 *M*) auf Holz von *Rhus copellina* in Nordamerika.

Anm. Zu seiner Gattung *Winterina* rechnet Saccardo diejenigen Arten, welche wirkliche mauerförmige Sporen besitzen, 5 im ganzen. Die übrigen, bei denen die zarten Längswände bisher nicht gesehen sind, sollen im alten Genus *Winteria* bleiben. Ich ziehe beide Gattungen wieder zusammen, da es wohl sicher ist, dass auch die noch übrigen 3 Arten mauerförmig geteilte Sporen besitzen.

7. **Pleosphaeria** Spegazzini. Der Gattung *Strickeria* in allen Punkten gleich, nur die Fruchtkörper außen mit Borsten oder Haarfilz bedeckt.

Gegen 20 Arten, davon nur 2 in Deutschland. *S. pilosella* (Sacc. et Roum.) Sacc. an faulendem Kiefernholz in Westdeutschland. *P. hispidula* (Lamb.) Sacc. an Buchenholz in Belgien. *P. Passerinii* Penzig auf *Citrus*-Blättern in Oberitalien. *P. fuegiana* Speg. auf Zweigen von *Berberis ilicifolia* in Feuerland. *P. modesta* Harkn. auf *Eucalyptus*-Zweigen in Californien.

Die meisten Autoren, außer Saccardo, vereinigen die Gattung mit *Strickeria*. Vielleicht ist dies zu billigen, da es auch sonst oft vorkommt, dass Formen mit kahlen und behaarten Perithecien in ein und derselben Gattung untergebracht werden. Jedenfalls müssen, um diese Frage definitiv entscheiden zu können, die bisher bekannten Arten beider Gattungen einer genaueren Untersuchung unterworfen werden.

8. **Strickeria** Körb. (*Decaisnella* H. Fabre, *Teichospora* Fuck., *Teichosporella* Sacc.) Fruchtkörper ohne Stroma, zuerst mehr oder weniger tief im Substrat eingesenkt, später fast frei heraustretend, oberflächlich, kahl. Gehäuse lederig-kohlig, brüchig, schwarz. Mündung flach oder warzenförmig. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, mauerförmig geteilt, braun oder fast hyalin, gelblich. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

Etwa 100 Arten, die zum größten Teil noch näher zu untersuchen sind. Saccardo trennt die Gattung *Teichosporella* ab, lediglich darauf, dass die Sporen etwas heller gefärbt, fast hyalin sind. Dieses Merkmal der Sporenfarbe ist im vorliegenden Falle nicht untrüglich, weil die Spore einen immer noch gelblichen Ton behält.

In Mitteleuropa sind etwa 15 Arten heimisch, die aber auch nicht häufig sich finden. *S. Kochii* Körb. besitzt oberflächliche, zuerst kugelige, dann schüsselförmig eingesunkene Fruchtkörper mit kleiner papillenförmiger Mündung; auf Rinde von *Robinia Pseudacacia* durch ganz Mitteleuropa bis Italien. *S. trabicola* (Fuck.) Wint. mit herdenweise stehenden, ziemlich großen, bestäubten Fruchtkörpern; auf Holz von Eiche und Walnuss in Deutschland und Italien. Bei *S. taphrina* (Fries) Wint. stehen die Fruchtkörper zerstreut und ragen nur etwa zur Hälfte aus dem Substrat heraus; auf altem Holz, hauptsächlich von Zitterpappeln in Deutschland und Schweden. *S. obducens* (Fries) Wint. (Fig. 262 *O*, *P*) hat sehr dicht stehende, weite Strecken mit schwarzer Kruste überziehende Fruchtkörper, die durch den gegenseitigen Druck kantig werden; auf Holz verschiedener Laub-, seltener Nadelholzer in Europa und Nordamerika. *S. ignavis* (de Not.) Wint. auf *Lonicera*-Asten in Finnland, Mitteleuropa und Italien. *S. ampullacea* (Rehm) Wint. auf alter Rosskastanienrinde in Bayern. *S. longispora* Wegelin auf Ästen von Weide und Esche in der Schweiz. *S. sarmenticia* (Sacc. et Speg.) Lindau an Ranken von *Clematis Vitalba* in Norditalien. *S. Phragmitis* (Passer.) Lindau auf den Scheiden von *Phragmites communis* in Norditalien. *S. spectabilis* (H. Fabre) Lindau auf Holz von *Olea* und *Morus* in Südfrankreich. *S. Helichrysi* (H. Fabre) Lindau auf Stengeln von *Helichrysum Stoechas* in Südfrankreich. *S. pomiformis* (Karst.) Lindau auf Rinde von *Acer platanoides* in Finnland. *S. obliqua* (Karst.) Lindau auf Nadelholz in Finnland und Oberitalien. *T. macrothele* (Bomm., Rouss. et Sacc.) Lindau auf Ästen von Buchsbaum in Belgien. Über 20 endemische Arten sind für Nordamerika nachgewiesen, darunter z. B. *S. nucis* (Ell. et Ev.) Lindau auf alten Nüssen von *Carya*, *S. amygdaloides* (Ell. et Ev.) Lindau auf Rinde von *Salix amygdaloides*, *S. xerophila* (Peck) Lindau auf altem Holz etc. *S. floresiana*

(Speg.) Lindau auf Holz von *Melia Azedarach* in Argentinien. *S. antarctica* (Speg.) Lindau auf Ästen von *Chiliotrichum amelloides*.

Zu einigen Arten sind Pykniden angegeben, so z. B. für *S. obducens*, doch ohne dass der Zusammenhang in einwandfreier Weise bewiesen wäre.

9. **Julella** H. Fabre. Fruchtkörper einzeln stehend, von der Epidermis oder den Holzfasern mehr oder weniger bedeckt bleibend, kugelig. Mündung warzenförmig, die Epidermis zuletzt durchbrechend. Schläuche weit, 1—2sporig. Sporen groß, gelblich, mauerförmig geteilt. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

Saccardo rechnet 3 Arten hierher. *J. Buxi* H. Fabre auf Zweigen von *Buxus sempervirens* in Südfrankreich (Fig. 262 *Q*). *J. monosperma* (Peck) Sacc. auf *Betula*-Zweigen in Nordamerika.

Die Gattung ist hauptsächlich auf die bedeckt bleibenden Fruchtkörper und die großen, nur in geringer Zahl im Schlauch befindlichen Sporen begründet. Ob sie hierher und nicht vielleicht zu Pleosporaceen gehört, müssen Untersuchungen des Entwickelungsganges feststellen.

VIII. Lophiostomataceae.

Fruchtkörper einzeln, selten rasig gehäuft sitzend, ohne Stroma, nur bisweilen auf geschwärztem Substrat, anfangs mehr oder weniger tief im Substrat sitzend und oft auch bei der Reife nur mit der Mündung heraussehend, meistens aber später hervortretend und fast ganz oberflächlich sitzend. Gehäuse schwarz, kohlig und brüchig, glatt und kahl, seltener etwas behaart. Mündung platt gedrückt (daher die Öffnung spaltenförmig), mehr oder weniger vorgezogen, oft am Rande kammartig eingeschnitten. Schläuche cylindrisch oder keulig, 8sporig. Sporen länglich, spitz oder abgerundet, mit oder ohne Anhängsel, 1 oder quer mehrzellig oder mauerförmig geteilt oder fädig, mehrzellig, hyalin oder dunkelfarbig. Paraphysen vorhanden. — Durch die flachgedrückte Mündung in ausgezeichneter Weise charakterisiert. Nebenfruchtformen sind bisher mit Sicherheit bei keiner Art bekannt geworden.

A. Sporen 1zellig, braun . . . . . 1. Lophiella.
B. Sporen mehrzellig, hyalin oder dunkel gefärbt.
  a. Sporen quer geteilt.
    α. Sporen ellipsoidisch oder spindelförmig.
      I. Sporen 2zellig.
        1. Sporen hyalin . . . . . 2. Lophiosphaera.
        2. Sporen dunkel gefärbt . . . . . 3. Schizostoma.
      II. Sporen mehr als 2zellig.
        1. Sporen hyalin.
          X Fruchtkörper behaart . . . . . 4. Lophiotricha.
          XX Fruchtkörper kahl . . . . . 5. Lophiotrema.
        2. Sporen dunkelfarbig . . . . . 6. Lophiostoma.
    β. Sporen fädig, quer geteilt, vielzellig . . . . . 7. Lophionema.
  b. Sporen mauerförmig geteilt . . . . . 8. Platystomum.

1. **Lophiella** Sacc. Fruchtkörper einzeln stehend, ohne Stroma, oberflächlich, an der Basis im Substrat eingewachsen. Gehäuse fast kohlig. Mündung zusammengedrückt, gekerbt. Schläuche 8sporig. Sporen länglich, spindelförmig, dunkel gefärbt, einzellig. Paraphysen vorhanden. — Saprophytisch.

1 Art auf Ästen vieler Laubhölzer in Deutschland und Frankreich, *L. cristata* (Pers.) Sacc.

2. **Lophiosphaera** Trevis. Fruchtkörper typisch. Sporen länglich bis spindelförmig, 2zellig, hyalin, beidendig stumpf oder mit Anhängseln versehen.

Sect. I. *Eulophiosphaera* Sacc. Sporen stumpf. Gegen 9 Arten. *L. schizostoma* (Mont.) Trevis. auf Grashalmen in Cayenne. *L. querceti* (Sacc. et Speg.) Sacc. auf Eichenrinde in Norditalien (Fig. 263 *A*, *B*). *L. Beckhausii* (Nitschke) Berl. et Vogl. auf Buchenholz in Westfalen.

Sect. II. *Lambottiella* Sacc. Sporen an beiden Enden mit kurzen hyalinen Anhängseln versehen. *L. Fuckelii* Sacc. hauptsächlich an Brombeerranken, doch auch an Holz von Bäumen

in Deutschland und Italien. *L. anaxaea* (Sacc.) Trevis. an Kräuterstengeln in Ungarn und Norditalien.

3. **Schizostoma** Ces. et de Not. Fruchtkörper wie bei voriger Gattung, fast ganz frei. Mündung zusammengedrückt, breit. Sporen eiförmig oder ellipsoidisch, 2zellig, in der Mitte oft eingeschnürt, dunkel gefärbt.

Etwa 12 Arten, von denen 1 in Deutschland vorkommt. *S. vicinum* Sacc. auf Holz von Eiche und Pappel in Süddeutschland und Norditalien. *S. montellicum* Sacc. auf harter Eichenrinde im Alpengebiet (Fig. 263 *C*, *D*). *S. ammophilum* Bomm., Rouss. et Sacc. auf *Ammophila arenaria* in Belgien. *S. microsporum* Passer. an Rinde in Abyssinien.

Als Untergattung *Baccarinia* unterscheidet Saccardo das *S. ovinum* Ell. et Ev. (auf alten Stümpfen in Nordamerika), das sich von den Arten mit kahlen Fruchtkörpern durch die weißliche, dichte und kurze Behaarung des Gehäuses unterscheidet.

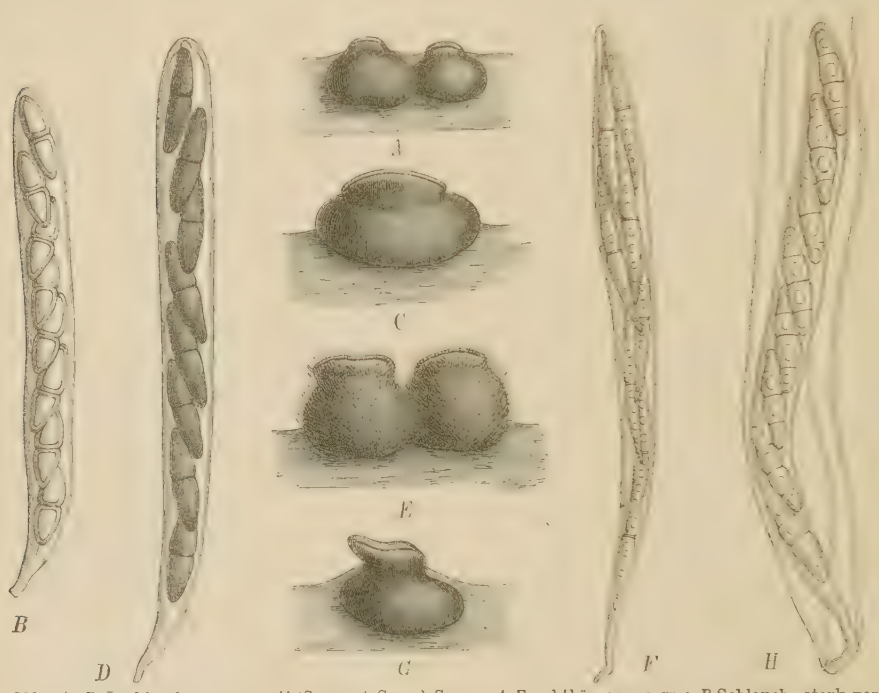


Fig. 263. *A*, *B Lophiosphaera querceti* (Sacc. et Speg.) Sacc., *A* Fruchtkörper, vergr.; *B* Schlauch, stark vergr. — *C*, *D Schizostoma montellicum* Sacc., *C* Fruchtkörper, vergr.; *D* Schlauch, stark vergr. — *E*, *F Lophiotricha Viburni* Richon. *E* Fruchtkörper, vergr.; *F* Schlauch, stark vergr. — *G*, *H Lophiotrema nucula* (Fr.) Sacc., *G* Fruchtkörper, vergr.; *H* Schlauch mit Paraphysen. (Alles nach Berlese.)

4. **Lophiotricha** Richon. Fruchtkörper fast frei, an der Basis eingewachsen, behaart, an der Basis in gleichfarbiger wolliger Behaarung steckend. Gehäuse kohlig. Mündung zusammengedrückt, gezähnt, mit starren Borsten besetzt. Sporen spindelförmig, anfangs mit 1, später mit 3 Querwänden, hyalin.

Nur 1 Art, *L. Viburni* Richon, an abgestorbenen Zweigen von *Viburnum Lantana* in Frankreich (Fig. 263 *E*, *F*).

5. **Lophiotrema** Sacc. Fruchtkörper typisch, kahl. Sporen oblong oder spindelförmig, 3- bis mehrzellig, stumpf oder mit kleinen Anhängseln an beiden Enden versehen, hyalin, im Alter bisweilen bräunlich werdend.

Über 50 Arten. Saccardo unterscheidet nach den Sporen 2 Sectionen.

Sect. I. *Eulophiotrema* Sacc. Sporen ohne Anhängsel. Hierher die meisten Arten. *L. nucula* (Fries) Sacc. auf der Rinde verschiedener Laubbäume in fast ganz Europa (Fig. 263 *G*, *H*). *L. crenatum* (Pers.) Sacc. mit häufig kammförmig eingeschnittener Mündung;

auf faulenden Ästen von Laubholz in fast ganz Europa. *L. Hederae* (Fuck.) Sacc. auf Holz von *Hedera Helix* in Deutschland, England und Italien. *L. semiliberum* (Desm.) Sacc. an Grasstengeln in Europa. *L. Artemisiae* H. Fabre an Stengeln von *Artemisia campestris* in Südfrankreich. *L. ampelinum* Rehm an Rinde des Weinstocks in Ungarn. *L. massarioides* Sacc. auf Zweigen von *Ailanthus glandulosa* in Norditalien. *L. emergens* Karst. auf faulender Pappelrinde in Finnland. *L. Socotrae* Cooke an Holz auf Socotra. *L. vestitum* Peck auf Zitterpappelholz in Nordamerika.

Sect. II. *Vivianella* Sacc. Sporen beidendig mit kleinen, hyalinen Anhängseln versehen. *L. praemorsum* (Lasch) Sacc. an abgestorbenen Ästen in fast ganz Europa und Nordamerika. *L. angustilabrum* (Berk. et Br.) Sacc. mit hyaliner Hülle um die Sporen, die an beiden Enden zu einem kegelförmigen Anhängsel ausgezogen ist; an *Ulex europaea* in Deutschland und England. *L. auctum* Sacc. auf faulenden Erlenzweigen in Oberitalien. *L. Mollerianum* (Wint.) Berl. et Vogl. auf B. von *Quercus coccifera* in Portugal. *L. australe* Speg. auf Zweigen von *Chiliotrichum amelloides* in Feuerland.

6. **Lophiostoma** Fries *Platysphaera* Dum. pr. p.). Fruchtkörper typisch, von sehr verschiedener Größe. Sporen ellipsoidisch bis spindelförmig, mit 3 oder mehr Querwänden, dunkelgefärbt, beidendig stumpf oder mit Anhängseln oder nur an einem Ende mit schwanzförmigem Anhängsel versehen.

Ein sehr formenreiches Genus, das Arten mit sehr verschieden gestalteten Fruchtkörpern und Sporen in sich vereinigt. Gegen 90 Arten, davon etwa 20 in Mitteleuropa.

Nach der Form der Fruchtkörper und Sporen lassen sich folgende Sectionen unterscheiden:

A. Sporen ohne Anhängsel.
  a. Fruchtkörper klein, Sporen gleichmäßig gefärbt . . . . . Sect. I. *Eulophiostoma.*
  b. Fruchtkörper groß, Sporen groß, an den beiden Enden heller gefärbt. Sect. II. *Navicella.*

B. Sporen mit Anhängseln.
  a. Sporen an beiden Enden mit Anhängseln . . . . . Sect. III. *Rostrella.*
  b. Sporen nur an einem Ende geschwänzt . . . . . Sect. IV. *Brigantiella.*

Sect. I. *Eulophiostoma* Sacc. Fruchtkörper klein; Sporen stumpf, gleichfarbig, mit 3 oder mehr Querwänden versehen. Hierher gehören fast $^2/_3$ der bekannten Arten. Über 40 Arten in Deutschland, mehr als 20 in Nordamerika. *L. caulium* (Fries) de Not. besitzt zerstreut stehende Fruchtkörper, die anfangs von der Epidermis bedeckt sind, dann aber etwa zur Hälfte hervortreten. Die gelbbraunen Sporen besitzen 3—7 Querwände, an denen sie etwas eingeschnürt sind. Die Art ist an dürren Stengeln von vielen Kräutern in Europa nicht selten (Fig. 264 *A*). *L. quadrinucleatum* Karst. mit zerstreuten, der geschwärzten Holzfläche fast ganz eingesenkten Fruchtkörpern und nur 4zelligen Sporen. Auf Holz von *Rhamnus* in Finnland, Deutschland und England. *L. Pinastri* Niessl auf Kiefernästen in Mähren. Die meisten Arten Mitteleuropas sind selten und bisher nur für bestimmte Bezirke nachgewiesen. *L. Arundinis* (Fr.) Ces. et de Not. an *Phragmites*-Halmen in fast ganz Europa (Fig. 264 *B, C*). *L. maculans* H. Fabre an faulem Buchsbaumholz in Südfrankreich. *L. oreophilum* Speg. an faulenden Ästen von *Cornus sanguinea* in Oberitalien. *L. Bommerianum* Sacc. et Roum. an Eichenrinde in den Ardennen. *L. Spartii* Nitschke auf Hülsen von *Sarothamnus scoparius* in Deutschland. *L. scelestum* (Cke. et Ell.) Sacc. auf Ahornholz in Nordamerika. *L. erosum* Ell. auf Zweigen von *Salix thelena* in Nordamerika.

Sect. II. *Navicella* H. Fabre (als Gattung). Fruchtkörper viel größer als bei § *Eulophiostoma.* Sporen größer, ohne Anhängsel, stumpf oder spitz, mit 3 oder mehr Querwänden, dunkelfarbig, meist aber die Endzelle jederseits blass bis hyalin. Etwa 17 Arten, davon etwa $^1/_3$ in Deutschland. *L. macrostomoides* (de Not.) Ces. et de Not. hat anfangs ganz eingesenkte, später fast frei sitzende Fruchtkörper, die auf dem geschwärzten Periderm sitzen; Sporen mit 4—6 Querwänden. An Holz von Weiden und Pappeln in Deutschland und Norditalien verbreitet. *L. macrostomum* (Tode) Ces. et de Not. auf Rinde von verschiedenen Laubbäumen in Europa weit verbreitet, auch in Nordamerika nachgewiesen (Fig. 264 *D*). *E. dolabriforme* de Not. an Zweigen und Stengeln in Italien und Frankreich. *L. Julii* (H. Fabre) Sacc. an altem Holz von *Morus alba* in Südfrankreich. *L. congregatum* Harkn. an entrindeten Zweigen von *Sambucus racemosa* in Californien.

Sect. III. *Rostrella* H. Fabre (als Gatt.). Sporen an beiden Enden mit kleinen hyalinen Anhängseln. Etwa 15 Arten, davon 3 in Deutschland. Bei *L. insidiosum* Desm. bleiben die Fruchtkörper sehr tief eingesenkt und ragen nur zuletzt etwas weiter hervor; die Sporen

sind 4—6zellig und tragen an beiden Enden ein kleines, spitzes, hyalines Anhängsel (Fig. 264 *E—G*). Auf faulenden Kräuterstengeln durch ganz Mitteleuropa bis Italien hinein nicht selten. *L. appendiculatum* Fuck. hat sehr dicht beisammenstehende Fruchtkörper; auf Weidenholz in Deutschland. *L. Silai* (H. Fabre) Sacc. auf faulenden Stengeln von *Silaus pratensis* in Frankreich. *L. Niessleanum* Sacc. auf faulenden *Aster*-Stengeln in Italien.

Sect. IV. *Brigantiella* Sacc. Sporen nur auf einer Seite mit einem schwanzartigen Anhängsel versehen. 2 Arten. *L. caudatum* H. Fabre auf Ästen von *Paliurus aculeatus* in Südfrankreich. *L. dacryosporum* H. Fabre auf Halmen von *Phragmites communis* ebenda (Fig. 264 *H*).

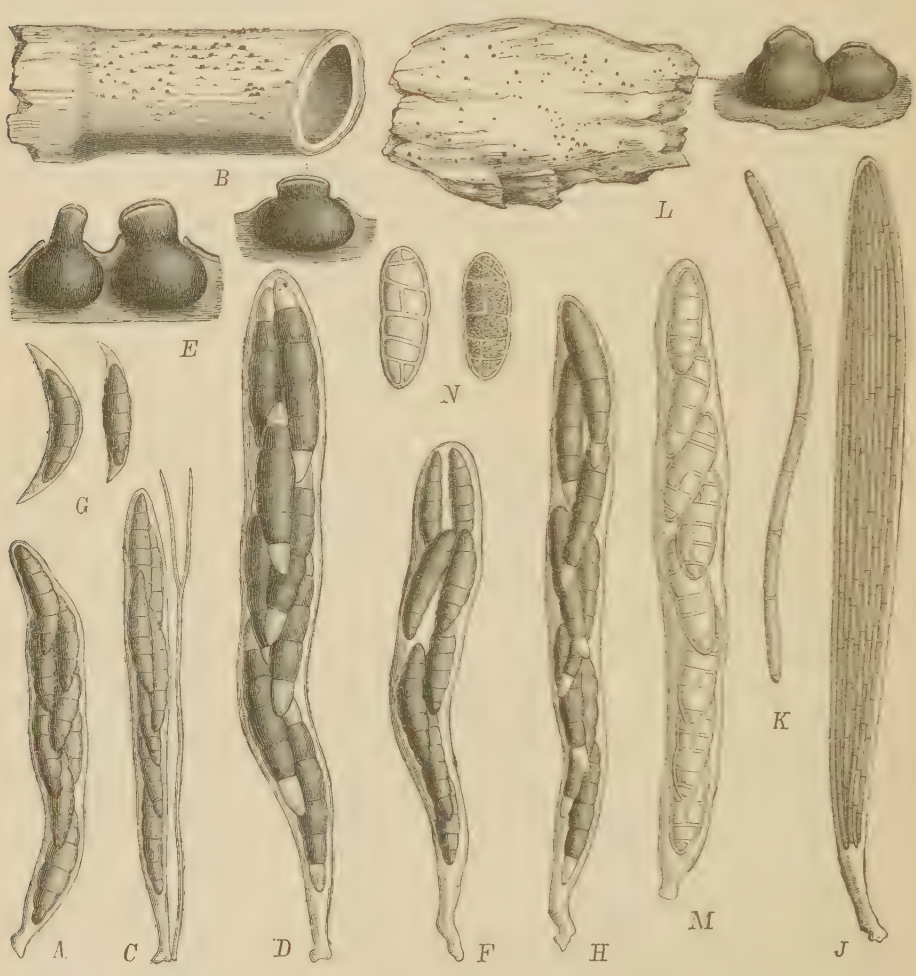


Fig. 264. *A Lophiostoma caulium* (Fr.) de Not., Schlauch, stark vergr. — *B, C L. Arundinis* (Fr.) Ces. et de Not., *B* Habitus des Pilzes und die Fruchtkörper, vergr.; *C* Schlauch mit Paraphyse, stark vergr. — *D L. macrostomum* (Tode) Ces. et de Not., Schlauch, stark vergr. — *E—G L. insidiosum* Desm.; *E* Fruchtkörper, vergr.; *F* Schlauch, stark vergr.; *G* Sporen, stark vergr. — *H L. dacryosporum* H. Fabre, Schlauch, stark vergr. — *J, K Lophionema vermisporum* (Ell.) Sacc., *J* Schlauch, stark vergr.; *K* Spore, stark vergr. — *L Platystomum nuculoides* (Sacc.) Lindau, *L* Habitus des Pilzes und einige Fruchtkörper, vergr.; *M* Schlauch, stark vergr.; *N* Sporen, stark vergr. (*L* Original, das übrige nach Berlese.)

7. **Lophionema** Sacc. Fruchtkörper typisch. Sporen wurmförmig-fädig, quergeteilt, mehr oder weniger dunkelfarbig.

1 Art in Nordamerika auf Stengeln von *Oenothera biennis, L. vermisporum* (Ell.) Sacc. (Fig. 264 *J, K*).

8. **Platystomum** Trevis. (*Lophidium* Sacc., *Mytilostoma* Karst., *Lophidiopsis* Berl.). Fruchtkörper typisch. Sporen ellipsoidisch, mauerförmig geteilt, dunkelfarbig oder anfangs fast hyalin und sich später bräunend.

Etwa 35 Arten, davon nur 3 in Deutschland. *P. compressum* (Pers.) Sacc. mit beinahe ganz eingesenkten Perithecien; auf Zweigen der verschiedensten Laubbäume in ganz Europa. *P. nuculoides* (Sacc.) Lindau besitzt zuletzt fast ganz oberflächlich stehende, ziemlich große Fruchtkörper; auf alter Pappelrinde in Deutschland und Italien (Fig. 264 *L—N*). *P. Spartii* H. Fabre an Ästen von *Spartium junceum* in Südfrankreich. *P. Cotini* H. Fabre an Zweigen von *Rhus Cotinus* in Südfrankreich. *P. thyridioides* Sacc. et Speg. an Zweigen von *Quercus sessiliflora* in Norditalien. *P. fenestrale* (Cke. et Ell.) Sacc. an Stümpfen von *Morus* in Nordamerika. *P. obtectum* (Peck) Sacc. an Zweigen von *Zanthoxylon americanum* in Nordamerika.

Berlese erhebt *P. nuculoides* zum Typus einer besonderen Gattung *Lophidiopsis*, weil die Sporen hyalin sein sollen. Das ist nicht der Fall; die Sporen färben sich bereits in den Schläuchen hellbräunlich. Es liegt daher kein Grund vor, die Gattung anzuerkennen.

IX. Mycosphaerellaceae.

Fruchtkörper meist unter der Epidermis, seltener unter der Cuticula gebildet, bedeckt bleibend, höchstens durch Ablösen der deckenden Schicht etwas vortretend, sonst nur mit der einfach durchbohrten oder etwas kegelförmigen Mündung hervorbrechend, kugelig, meist sehr klein. Gehäuse häutig oder lederig, meist sehr zart. Schläuche büschelförmig verbunden, 8sporig. Sporen verschieden gestaltet, durch Querwände geteilt, sehr selten mauerförmig, hyalin bis dunkelbraun. Paraphysen 0. — Saprophyten oder Parasiten, welche hauptsächlich durch die bedeckt bleibenden, unmittelbar unter der Oberhaut entstehenden, kleinen Fruchtkörper, die büscheligen Schläuche und die fehlenden Paraphysen charakterisiert sind.

A. Sporen 1—2zellig.
  a. Sporen hyalin oder grünlich.
    α. Sporen 1zellig oder undeutlich 2zellig.
      I. Fruchtkörper auf einer Unterlage von verzweigten, dicken Hyphen sitzend, sehr klein . . . . . 1. Ascospora.
      II. Fruchtkörper ohne solche Unterlage.
        1. Sporen typisch 1zellig . . . . . 2. Massalongiella.
        2. Sporen meistens am unteren Ende durch eine Wand in 2 sehr ungleich große Zellen geteilt . . . . . 3. Guignardia.
    β. Sporen stets 2zellig.
      I. Fruchtkörper in kleinen Gruppen auf lebenden Pflanzen gebildet, meist nur unter der Cuticula sitzend und weit vorragend . . . . . 4. Stigmatea.
      II. Fruchtkörper in der oberen Gewebeschicht abgestorbener Pflanzenteile gebildet. 5. Mycosphaerella.
      (Sporen 2—4zellig, auf Flechten schmarotzend . . . . . 9. Pharcidia.)
  b. Sporen dunkelbraun.
    α. Sporen 1zellig . . . . . 7. Müllerella.
    β. Sporen 2zellig.
      I. Auf Flechten schmarotzend . . . . . 8. Tichothecium.
      II. Nicht auf Flechten schmarotzend, sonst wie *Mycosphaerella*. 6. Phaeosphaerella.

B. Sporen mehrzellig, hyalin.
  a. Sporen länglich, quergeteilt.
    α. Sporen 2—4zellig, auf Flechten schmarotzend . . . . . 9. Pharcidia.
    β. Sporen 4zellig, Fruchtkörper gedrängt einem Hyphenfilz aufsitzend. 10. Sydowia.
    γ. Sporen mehrzellig, Fruchtkörper erst eingesenkt, dann wenig vortretend. 11. Sphaerulina.
  b. Sporen mauerförmig geteilt . . . . . 12. Pleosphaerulina.

1. **Ascospora** Fries (*Astroma* DC. pr. p.). Fruchtkörper dem Substrat in seinen obersten Schichten eingesenkt, auf einer Unterlage sitzend, die aus verzweigten, dicken, braunen Hyphen besteht, kugelig. Gehäuse schwarz, kahl. Schläuche keulig, büschelig stehend, 8sporig, klein. Sporen 1zellig, länglich, hyalin. Paraphysen 0. — Saprophyten.

Winter stellt 4 Arten hierher, deren Zahl aber noch vermehrt werden wird, wenn eine größere Anzahl Formen aus den Gattungen *Asterina*, *Venturia* untersucht werden. *A. microscopica* Niessl besitzt am Grunde der Fruchtkörper das Hyphengeflecht nicht. Auf abgestorbenen B. von *Rubus fruticosus* in Steiermark. *A. melaena* (Fries) Wint. mit Hyphenunterlage; an Stengeln von *Papilionaceae* in Deutschland und Österreich. *A. Himantia* (Pers.) Rehm (Fig. 265 *A*, *B*) an Stengeln von Umbelliferen in Deutschland, Frankreich und Schweden. — Als Nebenfruchtform trägt das unreife Stroma einen besonderen Namen, z. B. *Asteroma melaenum* Fries zu *A. melaena* gehörig.

2. **Massalongiella** Speg. Fruchtkörper von der Epidermis bedeckt, zuletzt fast frei, klein, zerstreut stehend, flach kugelig. Gehäuse häutig, schwarz. Mündung flach. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen länglich, stumpf, 1zellig, hyalin. Paraphysen 0. — Saprophytisch.

1 Art, *M. bonariensis* Speg., auf Stengeln von *Jussieua longifolia* in Argentinien. — Die 2. von Saccardo hierher gestellte Art, *M. pleurostoma* Starb., gehört sicher nicht zu dieser Gattung, denn nach der Beschreibung sollen reichlich Paraphysen vorhanden sein.

3. **Guignardia** Viala et Ravaz (*Laestadia* Auersw. non Lessing, *Karlia**) Bon. non Rabh.). Fruchtkörper eingesenkt, kugelig oder etwas flach. Gehäuse schwarz, häutig, kahl. Mündung flach oder schwach warzen- oder kegelförmig, seltener fehlend. Schläuche meist keulig, seltener länglich, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder spindelförmig, hyalin, ewas gebogen, 1zellig, häufig aber bei der Reife durch eine Wandung in 2 ungleich große Zellen geteilt. Paraphysen 0. — Saprophyten. Der Unterschied gegenüber *Hyposphaerella* beruht nur darauf, dass die Sporen erst bei völliger Reife eine gegen das untere Sporenende zu liegende Querwand zeigen, während bei jener Gattung die Querwand ungefähr in der Mitte der Spore schon frühzeitig auftritt.

Gegen 130 Arten, von denen ein großer Teil noch wenig bekannt ist. 28 Arten sind von Mitteleuropa angegeben. Eine wissenschaftliche Einteilung ist bisher noch nicht versucht. Winter teilt die Arten nach dem Nährsubstrat ein.

A. Blätterbewohnende Arten. — **Aa.** Auf B. von Dicotyledonen. *G. punctoidea* (Cooke) Schröt. (Fig. 265 *C*) bildet auf faulenden Eichenb. kleine Flecke, in denen die niedergedrückt-kugeligen, glänzend schwarzen Fruchtkörper stehen. Von Finnland durch Deutschland bis England verbreitet. *G. alnea* (Fries) Schröt. auf faulenden Erlenb. im nördlichen Europa. *G. carpinea* (Fries) Schröt. auf faulenden Weißbuchenb. sehr weit in Europa und Nordamerika verbreitet. *G. angulata* (Fuck.) Lindau auf faulenden Berberitzenb. in Deutschland. *G. Nieslii* (Kze.) Lindau (Fig. 265 *D*) auf faulenden Pappelb. in Mitteldeutschland. *G. socia* (Penz.) Lindau auf faulenden B. von *Citrus Limonum* auf Sicilien. *G. cylindracea* (Sacc. et Speg.) Lindau auf B. von *Platanus orientalis* in Norditalien. *G. contecta* (Desm.) Lindau auf B. von *Quercus coccifera* in Frankreich. *G. acerifera* (Cooke) Lindau an B. von *Acer campestre* in England. *G. fraxinicola* (Karst. et Peck) Lindau an B. von *Fraxinus americana* in Nordamerika. *G. Potentillae* (Rostr.) Lindau auf B. von *Potentilla maculata* auf Island. *G. Ptarmicae* Karst. et Starb. an B. von *Achillea Ptarmica* in Finnland. *G. Archangelicae* (Rostr.) Lindau an B. von *Archangelica officinalis* in Grönland. *G. Bidwellii* (Ell.) Viala et Ravaz erzeugt auf den Weinstöcken die gefährliche Black-rot-Krankheit. Bisher ist der Pilz in Amerika verheerend aufgetreten, in neuester Zeit wurde er auch in Frankreich beobachtet. Der Pilz befällt alle jungen Teile der Pfl. und erzeugt zunächst scharf begrenzte, absterbende, nicht ausfallende Flecke, welche im Innern die Pykniden des Pilzes entwickeln. Die Pykniden sind zweierlei Art, die einen producieren kleine, keimungsunfähige, die anderen größere, eiförmige, sofort auskeimende Conidien (*Phoma uvicola* Berk. et Curt.). Gegen den Herbst bilden sich Sclerotien, deren Zellen im Frühjahr direct in Conidienträger auswachsen können. Im Mai und Juni bilden sich auf am Boden liegenden vorjährigen Beeren die Schlauch-

---

*) Die von Rabenhorst aufgestellte Gattung *Karlia* (die Schreibweise *Carlia* ist falsch) mit dem Typus *Karlia Oxalidis* ist synonym zu *Stigmatea*. Bonorden hat unter *Karlia Stigmatea*- und *Guignardia*-Arten vereinigt. Trotzdem sehe ich von einem Gebrauch dieses Namens ab, weil es entschieden zu Verwirrungen Anlass geben würde, wenn ein solcher Name, der Gemischtes bezeichnet, als der ältere in den Vordergrund tritt. Die Nomenclatur soll zu festen, untrüglichen Benennungen führen, deshalb muss es in einzelnen Fällen frei stehen, von der selbstgegebenen Regel der Priorität abzuweichen.

früchte des Pilzes. Die Bekämpfung des schädlichen Pilzes geschieht durch Besprengen der Stöcke mit Bordeauxbrühe. — **Ab.** Auf B. von Monocotyledonen und Gymnospermen. *G. Pinastri* (DC.) Lindau auf faulenden Kiefernnadeln in Europa. *G. Dammarae* (Berk. et Br.) Lindau auf B. von *Dammara robusta* in Australien. *G. microspora* (Auersw.) Lindau an trockenen Grasb. in Deutschland. *G. canificans* (Fuck.) Lindau an B. von *Triticum repens* in Deutschland. *G. Engleri* (Speg.) Lindau an B. von *Spathicarpus lanceolata* in Brasilien. *G. Polygonati* (Schwein.) Lindau auf B. von *Polygonatum* in Nordamerika.

B. Auf Stengeln und Zweigen etc. *G. nebulosa* (de Not.) Lindau auf Stengeln von *Peucedanum venetum* in Tirol. *G. Epilobii* (Wallr.) Lindau an Stengeln von *Epilobium angustifolium* in Deutschland. *G. echinophila* (Ces.) Lindau auf den Fruchtstacheln der Esskastanie in Italien. *G. Berberidis* auf Berberitzenzweigen in Frankreich. *G. spinicola* (Ell. et Ev.) Lindau auf Rosenstacheln in Nordamerika.

C. Auf Kryptogamen. *G. Hepaticarum* (Cooke) Lindau an Lebermoosen auf Neuseeland. *G. filicina* (Wint.) Lindau an Farnwedeln auf St. Thomé.

Als Nebenfruchtform sind für *G. Buxi* Chlamydosporen festgestellt worden, die am Ende eines aus der Ascospore hervortretenden Keimschlauches entstehen und nach kurzer Ruheperiode vegetativ auskeimen.

4. **Stigmatea** Fries (*Karlia* Rabh., *Hormotheca* Bon.). Fruchtkörper unter der Epidermis oder Cuticula sitzend, bedeckt bleibend, aber hervorragend, flach. Gehäuse schwarz, kahl. Schläuche büschelig stehend, 8sporig. Sporen länglich, 2zellig, hyalin oder grünlich gefärbt. Paraphysen vorhanden. — Parasitisch auf lebenden Pflanzenteilen.

Gegen 20, noch wenig bekannte Arten, davon über 10 in Deutschland. Am häufigsten ist *S. Robertiani* Fries (Fig. 265 *E, F*) auf lebenden B. von *Geranium Robertianum* in fast ganz Europa und Nordamerika. *S. depazeiformis* (Auersw.) Schröt. an lebenden B. von *Oxalis*-Arten in Deutschland. *S. Rumicis* (Desm.) Schröt. auf B. von *Rumex*-Arten in Europa. *S. silvatica* Sacc. auf Nadeln von *Juniperus communis* in Frankreich. *S. vexans* Wint. an den B. von *Brayera anthelmintica* in Abyssinien. *S. sclerotidea* Cooke an B. von *Arundinaria* in Nordamerika.

Saccardo fasst die Arten mit 2zelligen Sporen in seine Untergattung *Eustigmatea* zusammen. Als *Stigmatula* beschreibt er diejenigen Formen, welche 1zellige Sporen besitzen sollen. Es ist möglich, dass von diesen tropischen Formen bisher noch kein völlig reifes Material vorhanden war, um die Fächerung der Sporen sehen zu können. 9 Arten gehören zu dieser Abteilung.

5. **Mycosphaerella** Johans. (*Sphaerella* Ces. et Not. non Sommerf.) Fruchtkörper in der Epidermis oder im subepidermalen Gewebe an abgestorbenen Pflanzenteilen wachsend und bedeckt bleibend, nur mit der flachen oder papillenförmigen Mündung hervorragend, kugelig, klein. Gehäuse zart, lederig-häutig. Schläuche am Grund büschelig vereinigt, cylindrisch oder keulig, 8- (seltener 16-) sporig. Sporen hyalin oder höchstens etwas grünlich gefärbt, ellipsoidisch, 2zellig. Paraphysen 0. — Saprophytische, punktkleine Pilze, deren Hauptcharakter in den büscheligen Schläuchen und den ungefärbten, 2zelligen Sporen liegt.

Weit über 500 Arten in allen Teilen der Erde. Die meisten sind nur unzulänglich bekannt, so dass sich bei einer umfassenden Bearbeitung gewiss viele als identisch erweisen würden. Eine wissenschaftliche Einteilung der formenreichen Gattung ist bisher nicht versucht, es soll deshalb auch hier nur diejenige nach dem Substrat wiederholt werden.

Was den Namen *Sphaerella* betrifft, so ist derselbe bereits für eine *Volvocaceae*-Gattung früher publiciert worden und ist auch heute noch in Gebrauch (vergl. Wille, *Volvocaceae* in Nat. Pflanzenf. Abt. I, 2 p. 38). Eine Namensänderung ist deshalb, wie Schröter ganz richtig bemerkt, unbedingt notwendig. Es empfiehlt sich, den von Johanson vorgeschlagenen Namen *Mycosphaerella* zu wählen. Die Vermehrung der Synonyme kann gar nicht in Betracht kommen gegen die Verwirrung, welche 2 gleichlautende angenommene Gattungen anstiften würden.

Mitteleuropa zählt etwa 150 Arten. Angeführt können hier nur wenige, häufiger vorkommende Arten werden. Für Nordamerika geben Ellis und Everhart ebenfalls gegen 150 Arten an.

A. Auf Dicotyledonen und Gymnospermen wachsend. — **Aa.** Auf krautigen Pflanzen. — **Aaα.** Auf B. Die hierher gehörigen Arten bilden ihre Schlauchfr. erst auf den abgestorbenen Blättern aus und zwar im Herbst oder im Frühjahr. Häufig erscheinen

aber während des Sommers auf Blattflecken *Ramularia* - Arten, deren Zusammenhang mit der Schlauchform für mehrere nachgewiesen und für die meisten wahrscheinlich ist. Deshalb sind die *Mycosphaerella*-Arten im Anfang Parasiten, die nur ihre Nebenfruchtformen auf dem lebenden B. zur Reife bringen, während die höchste Fruchtform erst später im toten Gewebe erscheint. Der Schaden, den diese Pilze verursachen, ist nicht groß, kann aber bei Cultur- und Gartenpfl. doch beträchtlich werden. *M. Primulae* (Auersw. et Heufl.) Schröt. wächst auf abgestorbenen B. verschiedener *Primula*-Arten in Mitteleuropa. *M. Eryngii* (Fries) Lindau auf B. von *Eryngium*-Arten in Europa. *M. Pulsatillae* (Lasch) Johans. auf B. von *Pulsatilla*-Arten in Nordeuropa und Sibirien. *M. brassicicola* (Duby) Lindau an B. von Kohl und Meerrettig in Europa. *M. Fragariae* (Tul.) Lindau auf Erdbeerb. in Deutschland, Frankreich und Italien. Nach Tulasne gehören *Ascochyta Fragariae* Lasch und *Ramularia Tulasnei* Sacc. in den Formenkreis dieser Species. *M. isariphora* (Desm.) Johans. auf B. von *Stellaria*-Arten in Europa. Hierzu soll *Septoria Stellariae* Westend. gehören. *M. innumerella* (Karst.) Schröt. auf *Ulmaria* und *Comarum* in Europa. *M. Tussilaginis* (Rehm) Lindau auf B. von *Tussilago farfara* in Deutschland. *M. eucarpa* Karst. auf B. von *Polygonum viviparum* auf Spitzbergen. *M. melanoplaca* (Desm.) Lindau auf B. von *Geum urbanum* in Frankreich. *M. Ariadna* (Sacc.) Lindau auf B. von *Coronilla Emerus* in Norditalien. *M. Thalictri* (Ell. et Ev.) Lindau auf B. von *Thalictrum dioicum* in Nordamerika. *M. hypsicola* (Ell. et Ev.) Lindau auf B. von *Trollius laxus* in Nordamerika. *M. asterinoides* (Pat.) Lindau auf *Solanaceae*-B. in Ecuador. — **Aaβ.** Auf Stengeln und Fr. *M. Plantaginis* (Sollm.) Lindau auf dürren Stengeln von *Plantago*-Arten in Mähren. *M. Winteriana* (Sacc.) Schröt. auf Stengeln von *Melampyrum nemorosum* in Deutschland. *M. Gentianae* (Niessl) Lindau auf *Gentiana asclepiadea* in Steiermark. *M. Compositarum* (Auersw.) Schröt. auf Compositenstengeln in Deutschland. *M. sagedioides* (Wint.) Lindau an Stengeln von *Dipsacus* und *Daucus* in der Schweiz. *M. Umbelliferarum* (Rabh.) Lindau an dürren Stengeln von *Peucedanum Oreoselini* in Deutschland. *M. leptoasca* (Auersw.) Schröt. an Umbelliferenstengeln in Deutschland und Italien. *M. Hyperici* (Auersw.) Schröt. an *Hypericum*-Stengeln in Deutschland und Finnland. *M. Cruciferarum* (Fries) Lindau an Cruciferen in Europa weiter verbreitet. *M. praecox* (Passer.) Lindau an *Lactuca saligna* in Norditalien. *M. Euphorbiae spinosae* (de Not.) Lindau an *Euphorbia spinosa* auf Sardinien. *M. Vincetoxici* (Sacc.) Lindau an *Cynanchum Vincetoxicum* in Norditalien. *M. peregrina* (Cooke) Lindau an *Rubia peregrina* in England. *M. minor* (Karst.) Lindau an *Epilobium angustifolium* in Lappland. *M. granulata* (Ell. et Ev.) Lindau an *Baptisia tinctoria* in Nordamerika. *M. xanthiicola* (Cke. et Harkn.) Lindau an *Xanthium* in Californien. *M. Oenotherae* (Ell. et Ev.) an Fr. von *Oenothera biennis* in Nordamerika. — **Ab.** Auf Holzgewächsen. — **Abα.** Auf B. *M. punctiformis* (Pers.) Schröt. auf abgestorbenen B. vieler Laubbäume sehr weit in Europa und Nordamerika verbreitet. Die Fruchtkörper dieser Art sind sehr klein und stehen in lockeren Herden auf der Unterseite der B. beisammen. Brefeld erzog aus den Ascosporen in Nährlösung Mycelien, welche *Ramularia*-artige Conidienketten bildeten. Durch größere Ascosporen ist *M. maculiformis* (Pers.) Schröt. (Fig. 265 *G—J*) verschieden, deren Fruchtkörper in kleinen, eckigen, von den Nerven begrenzten Flecken beisammen stehen. Die Conidien sind denen der vorigen Art ähnlich. Auf B. vieler Bäume und Sträucher in fast ganz Europa und Nordamerika. *M. millegrana* (Cke.) Schröt. auf abgestorbenen B. in Deutschland und England. *M. macularis* (Fries) Schröt. auf B. von *Populus tremula* in Deutschland und Finnland. *M. Populi* (Auersw.) Schröt. auf Pappelb. in Mitteleuropa. Brefeld erzog 1zellige Conidien von sichelförmiger Form und Pykniden mit sichelförmigen, 2zelligen Sporen (*Septoria Populi* Desm.). *M. conglomerata* (Wallr.) Lindau auf *Alnus*-B. in Deutschland, England und Belgien. *M. Fagi* (Auersw.) Lindau auf Buchenb. in Europa. *M. Laureolae* (Desm.) Lindau auf B. von *Daphne Laureola* in Deutschland und Frankreich. *M. Ligustri* (Desm.) Lindau auf *Ligustrum vulgare* in Europa. *M. Vaccinii* (Cke.) Schröt. auf *Vaccinium*-B. in Europa und Nordamerika. *M. hedericola* (Desm.) Lindau auf Epheub. in fast ganz Europa. *Septoria Hederae* Desm. gehört wahrscheinlich zu dieser Art und ist viel verbreiteter als die Schlauchform. *M. Grossulariae* (Fries) Lindau an *Ribes*-Blättern in Deutschland und Nordeuropa. *M. sentina* (Fries) Schröt. an Birnbaumb. in Deutschland. *M. Pseudacaciae* (Auersw.) Lindau an Blattstielen von *Robinia Pseudacacia* in Deutschland. *M. Evonymi* (Kunze) Schröt. an B. von *Evonymus europaeus* im nördlicheren Europa. *M. septorioides* (Desm.) Lindau an B. von *Acer campestre* in Deutschland und Frankreich. *M. Berberidis* (Auersw.) Lindau an B. von *Berberis vulgaris* in Europa. *M. Laburni* (Passer.) Lindau an B. von *Cytisus Laburnum* in Oberitalien. *M. Pomi* (Passer.) Lindau an Apfelbaumb. in Norditalien. *M. Chamaemori* (Karst.) Lindau an B. von *Rubus Chamaemorus* in Finnland. *M. polaris* (Karst.) Lindau an B. von *Salix polaris* auf Spitzbergen. *M. Molleriana* (Thüm.) Lindau

auf B. von *Eucalyptus globulus* in Portugal. *M. crenata* Brunaud an B. von *Spiraea crenata* in Frankreich. *M. Bhauria* (Cooke) Lindau auf B. von *Symplocos spicata* in Ostindien. *M. Sapindi* (Ell. et Ev.) Lindau auf B. von *Sapindus marginatus* in Nordamerika. *M. Umbellulariae* (Cke. et Harkn.) Lindau auf B. von *Umbellularia* in Californien. *M. Nigredo* (Schwein.) Lindau auf B. von *Rhus glabra*, *M. Ilicis* (Ell. et Ev.) Lindau auf B. von *Ilex glabra*, *M. cornifolia* (Schwein.) Lindau auf B. von *Cornus florida* etc. in Nordamerika. *M. australis* (Speg.) Lindau an B. von *Berberis ilicifolia* in Feuerland. *M. conferta* (Speg.) Lindau an *Sapindaceae*-B. in Brasilien. *M. tahitensis* (Sacc.) Lindau an B. von *Mangifera indica* auf den Samoainseln. *M. rubiginosa* (Cooke) Lindau auf B. von *Pittosporum rubiginosum* in Australien. *M. Podocarpi* (Cooke) Lindau an B. von *Podocarpus* auf Java. *M. acicola* (Cooke et Harkn.) Lindau an *Pinus*-Nadeln in Californien. *M. Taxodii* (Cooke) Lindau an Nadeln von *Taxodium distichum* in Nordamerika. — **Abβ.** Auf Zweigen und Fr. *M. Cytisi sagittalis* (Auersw.) Lindau auf den geflügelten Zweigen von *Cytisus sagittalis* im Alpengebiet. *M. Leguminis Cytisi* (Desm.) Lindau auf Früchten von *Cytisus*-Arten im Alpengebiet und in Frankreich. *M. Peckii* (Sacc.) Lindau auf Zapfen von *Abies canadensis* in Nordamerika. *M. Andersonii* (Sacc.) Lindau auf den Zapfenschuppen von *Abies Douglasii*. *M. polyspora* Johans. an Blattstielen und Fr. von *Azalea procumbens* auf Island. Diese Art besitzt 16 Sporen im Schlauch.

Fig. 265. *A*, *B Ascospora Himantia* (Pers.) Rehm. *A* Stück eines krustenförmigen Mycels mit 3 Fruchtkörpern, schwach vergr.; *B* Schläuche, stark vergr. — *C Guignardia punctoidea* (Cke.) Schröt., Habitus des Pilzes auf Eichenb., und einige Fruchtkörper vergr. — *D G. Niesslii* (Kze.) Lindau, Schlauch, stark vergr. — *E*, *F Stigmatea Robertiani* Fries. *E* Habitus des Pilzes, und einige Fruchtkörper vergr.; *F* Schläuche, stark vergr. — *G—J Mycosphaerella maculiformis* (Pers.) Schröt. *G* Habitus des Pilzes auf einem Eichenb.; *H* Schlauch (350/1); *J* Conidienträger (200/1). (*A*, *B*, *D*, *F* nach Winter; *H*, *J* nach Brefeld; das übrige Original.)

B. Auf Monocotyledonen wachsend. *M. Tassiana* (de Not.) Johans. auf faulenden B. von *Juncus*, *Luzula*, *Typha*, Gräsern etc. Eine sehr häufige Art, die auf der nördlichen Hemisphäre hauptsächlich zu finden ist. *M. recutita* (Fries) Johans. an B. von *Dactylis* in Deutschland, England und Nordeuropa. *M. Scirpi lacustris* (Auersw.) Lindau auf abgestorbenen Halmen von *Scirpus lacustris* in Deutschland, Italien und England. *M. Typhae* (Lasch) Lindau auf *Typha*-B. in Deutschland und Italien. *M. Iridis* (Auersw.) Schröt. an dürren *Iris*-B. in Deutschland und England. *M. Asteroma* (Fries) Lindau auf B. von *Majanthemum*, *Convallaria* und *Polygonatum* in fast ganz Europa. *M. Schoenoprasi* (Rabenh.) Schröt. auf *Allium*-B. von Finnland durch Mitteleuropa bis Italien. *M. Cinxia* (Sacc.) Lindau auf B. von *Lilium candi-*

dum in Oberitalien. *M. Maydis* (Passer.) Lindau auf faulenden Maisb. in Italien. *M. chlorina* (Cke.) Lindau auf B. von *Phalaris arundinacea* in England. *M. perexigua* (Karst.) Johans. an B. von *Juncus biglumis* auf Spitzbergen. *M. Wichuriana* (Schröt.) Johans. an *Carex*-B. in Lappland. *M. Agapanthi* (Kalchbr. et Cke.) Lindau an *Agapanthus*-B. in Südafrika. *M. Gastonis* (Sacc.) Lindau an B. von *Cocos nucifera* auf den Samoainseln. *M. Evansiae* (Pat.) Lindau an B. von *Evansia fimbriata* in Thibet. *M. juncigenea* (Cke.) Lindau an Halmen von *Juncus vaginatus* auf Neuseeland. *M. Philodendri* (Pat.) Lindau an B. eines *Philodendron* in Venezuela. *M. Rostkoviae* (Speg.) Lindau an faulenden Halmen von *Rostkovia grandiflora* auf Feuerland. *M. Cruris-galli* (Ell. et Kellerm.) Lindau an trockenen B. von *Panicum Crus-galli* in Nordamerika. *M. californica* (Cke. et Harkn.) Lindau an *Gramineae*-B. in Californien. *M. Zizaniae* (Schwein.) Lindau an B. von *Zizania aquatica* in Nordamerika.

C. Auf Kryptogamen wachsend. *M. parasitica* (Wint.) Lindau auf *Cenangium fuliginosum* in Mitteldeutschland. *M. dispersa* (Lahm) Schröt. auf dem Thallus von Krustenflechten in Deutschland. *M. Equiseti* (Fuck.) Schröt. auf Stengeln von *Equisetum*-Arten in Deutschland, Frankreich, Italien und Sibirien. *M. lycopodina* (Karst.) Schröt. auf dürren B. von *Lycopodium*-Arten in Finnland und Mitteleuropa. *M. Asplenii* (Auersw.) Lindau auf Wedeln von *Asplenium septentrionale* in Mitteleuropa. *M. filicum* (Desm.) Schröt. auf Wedeln verschiedener Farne in Europa weit verbreitet. *M. prominula* (Sacc.) Lindau an abgestorbenen Wedeln von *Pteridium aquilinum* in Oberitalien. *M. indistincta* (Peck) Lindau an Wedeln desselben Farns in Nordamerika. *M. Trichomanis* (Cke.) Lindau an lebenden B. von *Trichomanes* auf den Samoainseln.

6. **Phaeosphaerella** Karst. *Mycosphaerella* § *Chlorosporella* Schröt.) In allen Teilen mit *Mycosphaerella* übereinstimmend, nur die Sporen dunkel gefärbt.

4 Arten. *P. maculosa* (Sacc.) Karst. an faulenden B. der Zitterpappel in Finnland. *P. Juncaginearum* (Lasch) Sacc. an *Triglochin*-Arten in Deutschland. *P. Typhae* (Schröt.) Sacc. an *Typha angustifolia* in Schlesien. *P. pheidasca* (Schröt.) Sacc. an Stengeln von *Juncus Leersi* in Schlesien.

Ob die Gattung, die sich nur durch die dunkle Färbung der Sporen von *Mycosphaerella* unterscheidet, aufrecht erhalten werden kann, ist zweifelhaft. Bei *Mycosphaerella* kommen häufig Sporen vor, die bereits eine blass grünliche Färbung zeigen. Schröter hat bereits die Definition der Gattung *Mycosphaerella* dahin erweitert, dass die Arten mit dunkel gefärbten Sporen darin Aufnahme finden konnten. Er hat indessen in anderen Fällen nur nach der Sporenfarbe Gattungen auseinander gehalten, so dass es nur consequent erscheint, auch hier eine vorläufige Trennung zu befürworten.

7. **Müllerella** Hepp. Fruchtkörper eingesenkt, später etwas hervorragend, kugelig. Gehäuse schwarz. Mündung flach. Schläuche keulig-cylindrisch, vielsporig. Sporen länglich, klein, braun, 1zellig. Paraphysen undeutlich (bald zerfließend?). — Auf Flechten parasitierend.

1 Art auf dem Thallus von *Biatora luteola* in der Schweiz, *M. polyspora* Hepp (Fig. 266 *A*, *B*). J. Müller bringt diese Gattung als Section zur Flechtengattung *Spolverinia* Massal.

8. **Tichothecium** Flot. (*Endococcus* Nyl., *Phaeospora* Hepp.) Fruchtkörper eingesenkt, später etwas hervortretend, klein, kugelig. Gehäuse schwarz, derb kohlig. Mündung flach. Schläuche meist keulig, 8- selten ∞-sporig. Sporen ellipsoidisch, braun, 2zellig. Paraphysen undeutlich, bald zerfließend. — Parasitisch auf Flechten. Ausgezeichnet durch die schnell zerfließenden und daher undeutlichen Paraphysen.

13 Arten, die noch wenig bekannt sind. *T. pygmaeum* Körb. mit vielsporigen Schläuchen auf vielen steinbewohnenden Krustenflechten in den Gebirgen Mitteleuropas. *T. gemmiferum* (Tayl. Körb. Fig. 266 *C*) mit nur 8sporigen Schläuchen auf verschiedenen Krustenflechten in den deutschen Gebirgen. *T. stigma* Körb. auf *Rhizocarpon geographicum* und *Psora lamprophora* in Deutschland. *T. squamarioides* Mudd. Winter auf *Placodium gelidum* in Deutschland und England.

9. **Pharcidia** Körb. (*Epicymatia* Fuck.) Fruchtkörper zu Anfang eingesenkt, dann hervortretend, kugelig, klein. Gehäuse kahl, schwarz, häutig. Mündung einfach, flach. Schläuche büschelig stehend, 8sporig. Sporen länglich, abgerundet oder spitzlich, 2-, später 4zellig, hyalin. Paraphysen sehr bald zerfließend und fehlend. — Auf Flechten parasitisch lebende Arten, die früher selbst zu den Flechten gerechnet wurden.

Gegen 30 Arten, davon über die Hälfte in Deutschland und den Alpen. *P. epicymatia* (Wallr.) Wint. (Fig. 266 *D—F*) auf den Apothecien von *Lecanora subfusca* und *intumescens* in Europa. Die Fruchtscheibe der Flechten erscheint schwarz punktiert, bei reichlichem Vorhandensein des Pilzes fast schwarz. *P. parvipuncta* (Stein) Wint. auf dem Thallus von *Thelidium diaboli* in Schlesien. *P. Arthoniae* (Arnold) Wint. auf dem Thallus der *Arthonia astroidea* in Tirol. *P. Psorae* (Arnold) Wint. auf dem Thallus von *Psora decipiens* in Tirol. Eine Anzahl weiterer Arten hat Arnold als Parasiten verschiedener Flechten in Tirol nachgewiesen. *P. cerinaria* (Mudd.) Sacc. auf der Fruchtscheibe von *Lecanora cerina* in England.

Fig. 266. *A, B Müllerella polyspora* Hepp. *A* ein Fruchtkörper im Längsschnitt, vergr.; *B* Schlauch, stark vergr. — *C Tichothecium gemmiferum* (Tayl.) Körb., Schlauch, stark vergr. — *D—F Pharcidia epicymatia* (Wallr.) Wint. *D* Längsschnitt durch 2 Fruchtkörper auf dem Apothecium von *Lecanora subfusca*, vergr.; *E* Schläuche, stark vergr.; *F* Sporen, stark vergr. — *G—J Sphaerulina intermixta* (Berk. et Br.) Sacc. *G* Habitus des Pilzes, nat. Gr.; *H* Schlauch (350/1); *J* Conidien bildender Mycelfaden (350/1). (*A—F* nach Winter; *G* Original; *H, J* nach Brefeld.)

10. **Sydowia** Bresad. Fruchtkörper meist herdenförmig, kugelig oder eiförmig, einem Hyphengeflecht einsitzend. Gehäuse häutig-lederig, schwarz. Mündung flach. Schläuche cylindrisch-keulig, vielsporig. Sporen keulig-spindelförmig, 4zellig, hyalin. Paraphysen 0. — Saprophytisch.

1 Art an Zweigen von *Abies excelsa* bei Berlin, *S. gregaria* Bresad.

11. **Sphaerulina** Sacc. (*Saccothecium* Fries (?), *Pringsheimia* Schulzer). Fruchtkörper eingesenkt, später wenig hervortretend, klein, kugelig oder linsenförmig. Gehäuse schwarz, häutig. Mündung flach oder kurz warzig. Schläuche büschelig stehend, 8sporig. Sporen länglich, abgerundet oder zugespitzt, mit mehreren Querwänden versehen, seltener auch mit einer Längswand, hyalin. Paraphysen 0. — Saprophyten.

Etwa 20 Arten, davon 5 in Deutschland. *S. myriadea* (DC.) Sacc. auf der Oberseite dürrer Eichen- und Buchenb. in Europa und Nordamerika. Die Fruchtkörper sitzen gesellig auf großen, oft zusammenfließenden Flecken. *S. intermixta* (Berk. et Br.) Sacc. (Fig. 266 *G—J*) ist auf dürren Rosen- oder Brombeerästen nicht selten. Die Fruchtkörper sind von der Epidermis bedeckt und etwas zusammengedrückt. Aus den Schlauchsporen erzog Brefeld Conidienformen, welche in der Form dem *Dematium pullulans* De Bary entsprachen. *S. inquinans* Rehm an dürren Halmen von *Juncus Hostii* in Tirol. *S. subglacialis* Rehm an faulenden Stengeln von *Trifolium pallescens* an den Gletschern Tirols. *S. Boudieriana* Sacc. et Malbr. an B. von *Scabiosa silvatica* in Frankreich. *S. Coriariae* Passer. an trockenen Zweigen von *Coriaria myrtifolia* in Norditalien. *S. islandica* Rostr. an Stengeln von *Arabis alpina* auf Island. *S. Giliae* Speg. auf *Gilia arcuata* in Patagonien.

12. **Pleosphaerulina** Passer. Wie *Sphaerulina*, aber die Sporen durch eine oder mehrere Längswände mauerförmig geteilt, hyalin.

5 Arten. *P. rosicola* Passer. auf trockenen Rosenstengeln in Norditalien.

X. Pleosporaceae.

Fruchtkörper getrennt, eingesenkt, später durch Verwitterung der deckenden Schicht mehr oder weniger frei stehend, stets aber mit der kurz warzen- oder kegelförmigen Mündung hervorbrechend. Gehäuse häutig-lederig. Schläuche meist büschelig, mit doppelter Membran, wovon die äußere bei der Reife kreisförmig aufreißt, die innere sich lang streckt. Sporen sehr verschieden ausgebildet, häufig ihre einzelnen Zellen von sehr ungleicher Gestalt und Farbe. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten, selten Parasiten auf Pflanzenteilen. Nebenfruchtformen werden von Conidienträgern gebildet, welche entweder bei oder auf den Fruchtkörpern stehen. Typisch für die Familie ist hauptsächlich die Art, wie allmählich die Fruchtkörper unter Abstoßung der deckenden Substratschichten frei werden.

A. Sporen 1zellig.
- a. Sporen länglich hyalin, an einem oder an beiden Enden mit langem, schwanzartigem Fortsatz . . . . . **1. Urospora.**
- b. Sporen länglich, hyalin oder blass gelblich, ungeschwänzt . . . **2. Physalospora.**
- c. Sporen lang spindelförmig, hyalin, obere Spitze gebogen . . . . . **3. Therrya.**

B. Sporen 2zellig.
- a. Sporen in 2 sehr ungleiche Zellen geteilt.
  - α. Obere Zelle der Spore kleiner, auf Riccien schmarotzend . . . **4. Arcangelia.**
  - β. Obere Zelle der Spore bedeutend größer, saprophytisch . . . . **5. Apiospora.**
- b. Sporen in 2 etwa gleiche Zellen geteilt.
  - α. Fruchtkörper behaart, Sporen hyalin bis bräunlich . . . . . **6. Venturia.**
  - β. Fruchtkörper kahl.
    - I. Sporen hyalin . . . . . **7. Didymella.**
    - II. Sporen braun . . . . . **8. Didymosphaeria.**

C. Sporen mehr als 2zellig.
- a. Sporen länglich, quer in mehrere Zellen geteilt.
  - α. Sporen mit Anhängseln.
    - I. Sporen keulig, 4—6zellig, braun, die untere hyaline Zelle mit langem Anhängsel. **9. Rebentischia.**
    - II. Sporen fast fädig, vielzellig, beidendig mit fadenförmigem Anhängsel, hyalin bis gelb . . . . . **10. Dilophia.**
  - β. Sporen ohne Anhängsel.
    - I. Sporen spindelförmig oder länglich, stumpf, nicht fädig und nicht zerfallend.
      - 1. Sporen länglich ellipsoidisch bis spindelförmig, 3—∞zellig, hyalin oder gefärbt.
        - ╳ Sporen mit sehr dickem dunkelbraunem Epispor und fast hyalinem Endospor, 4zellig, ellipsoidisch . . . . . **11. Chitonospora.**
        - ╳╳ Sporen nicht so, länglich, 3—∞zellig, hyalin oder braun.
          - § Fruchtkörper behaart . . . . . **12. Pocosphaeria.**
          - §§ Fruchtkörper kahl.
            - † Sporen hyalin . . . . . **13. Metasphaeria.**
            - †† Sporen gelb bis dunkelbraun . . . . . **14. Leptosphaeria.**
      - 2. Sporen spindelförmig, 7—∞zellig, die mittelste Zelle tonnenförmig angeschwollen, braun, die übrigen Zellen hyalin . . . . . **15. Heptameria.**
      - 3. Sporen spindelförmig, mit bis 30 Querwänden, hyalin oder bräunlich. **16. Saccardoella.**
    - II. Sporen lang fädig, oft in die Teilzellen zerfallend.
      - 1. Fruchtkörper behaart . . . . . **17. Ophiochaeta.**
      - 2. Fruchtkörper kahl . . . . . **18. Ophiobolus.**
  - b. Sporen mauerförmig geteilt.
    - α. Schläuche 8sporig.
      - I. Sporen geschwänzt . . . . . **19. Delacourea.**
      - II. Sporen ungeschwänzt.

1. Fruchtkörper behaart . . . . . 20. Pyrenophora.
2. Fruchtkörper kahl . . . . . 21. Pleospora.
β. Schläuche 16sporig, Sporen mit sehr dicker Membran . . . . . 22. Capronia.

Zweifelhafte Gattungen.

Sporen länglich, 2zellig, bräunlich . . . . . Gibellina.

1. **Urospora** H. Fabre. Fruchtkörper kugelig, klein, von der Epidermis bedeckt, die zuletzt aufgewölbt und von den kurzen, warzenförmigen Mündungen durchbohrt wird. Gehäuse schwarz. Schläuche keulig-cylindrisch, kurz und dick gestielt, 8sporig. Sporen länglich, zugespitzt, hyalin, 1zellig, an einem oder beiden Enden mit einem langen schwanzartigen Anhängsel versehen. Paraphysen?

2 Arten. *U. Cocciferae* H. Fabre (Fig. 267 *A*) an Zweigen von *Quercus coccifera* in Südfrankreich; Sporen mit einem Anhängsel. *U. bicaudata* Passer. an Zweigen von *Cornus sanguinea* in Norditalien; Sporen mit 2 Anhängseln. — Die Stellung der Gattung muss vorläufig noch unsicher bleiben, bis näheres über die Entwickelung bekannt ist.

2. **Physalospora** Niessl. Fruchtkörper eingesenkt bleibend, nur mit der kegelförmigen Mündung hervortretend, kugelig. Gehäuse schwarz, kahl, häutig bis lederig. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen länglich, abgestumpft, 1zellig, hyalin oder blass gefärbt. Paraphysen vorhanden. — Saprophytisch, aber wohl sicher schon die lebenden Pflanzenteile parasitisch befallend, aber meist nicht darin fruchtend.

Gegen 130 Arten, von denen eine wissenschaftliche Einteilung fehlt. In Mitteleuropa 19 Arten, in Nordamerika 34.

A. Auf Dicotyledonen wachsend. *P. Astragali* (Lasch) Sacc. besitzt herdenweis unter der Epidermis sitzende Fruchtkörper, welche zur Reifezeit mit der Mündung hervorbrechen; Sporen mit Gallerthülle. Auf B. von *Astragalus* in Deutschland. *P. Idaei* (Fuck.) Sacc. bewohnt dürre Himbeerranken in Deutschland. *P. Corni* Sacc. auf faulenden Ästen von *Cornus sanguinea* in Deutschland, England und Italien. *P. gregaria* Sacc. an entrindeten Zweigen vieler Laubbäume in Italien, Frankreich, Sibirien und Südamerika. *P. alpina* Speg. an faulenden B. von *Rhododendron ferrugineum* im südlichen Alpengebiet. *P. disseminata* Sacc. auf B. von *Clematis glauca* in Sibirien. *P. palustris* (Mont.) Sacc. auf B. von *Hypericum elodes* in Frankreich. *P. Ecastophylli* (Lév.) Sacc. auf B. von *Pterocarpus Ecastophyllum* auf Puertorico. *P. Miconiae* (Duby) Sacc. an B. von *Miconia calvescens* in Brasilien. *P. cymbisperma* Speg. an Zweigen von *Fagus betuloides* in Feuerland. *P. Geranii* Cooke et Harkn. an *Geranium*-Stengeln in Californien. *P. Ilicis* (Schleich) Sacc. an der Oberseite der B. von *Ilex opaca* in Nordamerika. *P. quercifolia* Ell. et Ev. auf B. von *Quercus coccinea* in Nordamerika. *P. Potentillae* Rostr. an *Potentilla maculata* in Grönland. Außerdem gehören zu dieser Gruppe noch eine große Zahl von Arten aus südlicheren Gegenden, während Nordeuropa verhältnismäßig wenig Arten besitzt.

B. Auf Monocotyledonen und Gymnospermen. *P. Festucae* (Lib.) Sacc. (Fig. 267 *B—D*) an dürren B. verschiedener Gräser in Deutschland, Frankreich und Italien. *P. montana* Sacc. auf B. von *Sesleria coerulea* im Alpengebiet. *P. caricicola* Karst. auf abgestorbenen B. von *Carex digitata* in Finnland. *P. Psammae* Oudem. an B. von *Psamma litoralis* in Holland. *P. Cynodontis* Delacr. auf *Cynodon Dactylon* in Spanien. *P. Pandani* Ell. et Ev. an *Pandanus*-B. in Nordamerika. *P. conica* Ell. et Ev. an alten Halmen von *Arundinaria* in Nordamerika. *P. consociata* (Ell. et Harkn.) Sacc. an den B. von *Sequoia gigantea* in Californien. *P. thyoidea* (Cooke et Ell.) Sacc. auf Zweigen von *Cupressus* und *Juniperus* in Nordamerika. *P. Sacchari* (Berk. et Br.) Sacc. an Zuckerrohrb. in Australien. *P. maculans* Karst. an Bambusb. in Tonkin.

C. Auf Kryptogamen wachsend. *P. Hepaticarum* (Crouan) Sacc. auf dem Thallus von *Lunularia* in Südfrankreich. Zu dieser Abteilung würden auch diejenigen Arten zu rechnen sein, welche auf Flechten wohnen. Sie wurden bisher zu der Gattung *Thrombium* Wallr. gestellt, bis Winter sie zur vorstehenden Gattung brachte. Es ist nun noch nicht vollständig sicher, ob diese Flechtenparasiten hierher gehören. Sie mögen deshalb vorläufig noch mit den typischen Flechten zusammen bei diesen verbleiben.

3. **Therrya** Sacc. Fruchtkörper groß, abgeplattet, unter der Epidermis sitzend. Gehäuse dunkelfarbig mit schwach papillenförmiger Mündung. Schläuche 8sporig, keulig.

Sporen lang spindelförmig, beidendig allmählich zugespitzt, die obere Spitze gekrümmt, hyalin, 1zellig. Paraphysen fädig. — Saprophyten.

1 Art auf glatter, lange feucht liegender Rinde von *Pinus*, *T. gallica* Sacc. in Frankreich.

4. **Arcangelia** Sacc. Fruchtkörper eingesenkt, fast kugelig, am unteren Teil von dunklen Hyphen, die sich im Substrat verzweigen, umgeben. Gehäuse häutig, mit schwach papillenförmiger, rundlicher Mündung. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen länglich, 2zellig, hyalin, die obere Zelle etwas kleiner. Paraphysen vorhanden. — Parasiten.

1 Art im lebenden Thallus von *Riccia tumida* in Italien, *A. Hepaticarum* Sacc. (Fig. 267 *E—G*). — Die Stellung der Gattung bei dieser Familie ist noch nicht ganz sicher.

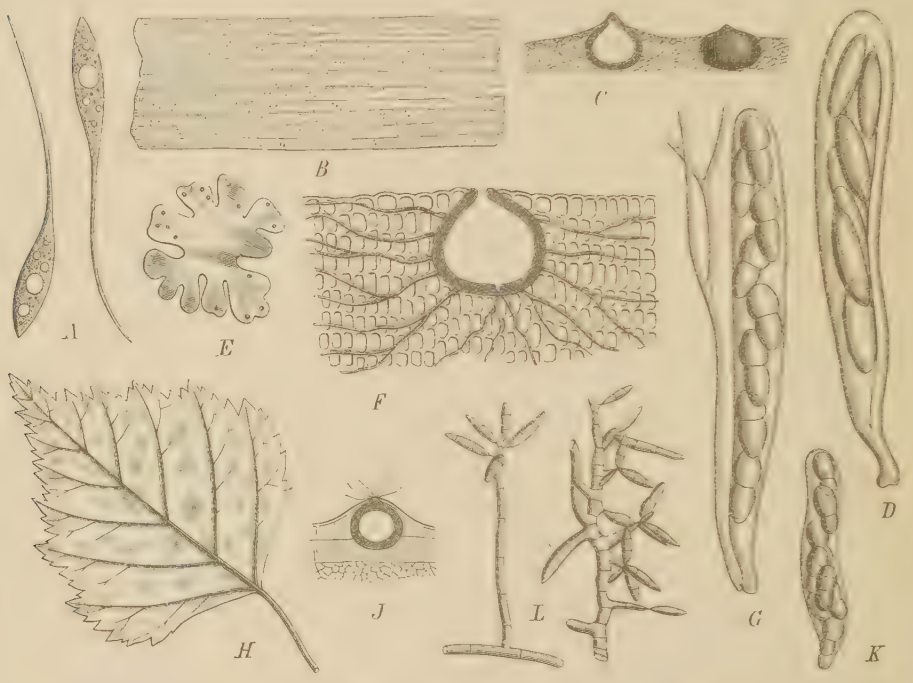


Fig. 267. *A Urospora Cocciferae H.* Fabre, Sporen (1000/1). — *B—D Physalospora Festucae* (Lib.) Sacc. *B* Habitus des Pilzes; *C* 2 Fruchtkörper im Längsschnitt, vergr.; *D* Schlauch, stark vergr. — *E—G Arcangelia Hepaticarum* Sacc. *E* Habitus, nat. Gr.; *F* Querschnitt durch einen Fruchtkörper, vergr.; *G* Schlauch mit Paraphyse, sehr stark vergr. — *H—L Venturia ditricha* (Fries) Karst. f. *Betulae*. *H* Habitus des Pilzes; *J* ein Fruchtkörper im Längsschnitt, vergr.; *K* Schlauch (350/1); *L* Conidienträger (200/1). (*A* nach H. Fabre; *C*, *D*, *J* nach Winter; *E—G* nach Saccardo; *K*, *L* nach Brefeld; *B*, *H* Original.)

5. **Apiospora** Sacc. *Detonina* O. Ktze. Fruchtkörper bedeckt, durch ein stromaartiges Hyphengeflecht mit einander verbunden, später nach Loslösung der Epidermis fast frei, kugelig. Gehäuse häutig, dunkelfarbig, mit kurzer Mündung. Schläuche 8sporig, keulig-cylindrisch. Sporen länglich, keulig-birnförmig, nach unten zu allmählich verdünnt und gebogen, in der Nähe der Spitze mit feiner Querwand, hyalin. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

11 Arten, davon *A. Urticae* Rehm auf trockenen *Urtica*-Stengeln in Südbayern. *A. Striola* (Passer.) Sacc. auf Stengeln größerer Gräser in Norditalien und Frankreich. *A. parallela* (Karst.) Sacc. an Halmen von *Calamagrostis* in Finnland. *A. inserta* (Berk. et Curt.) Sacc. an faulenden *Arundo*-Halmen in Surinam. *A. Polypori* Ell. et Ev. auf faulendem *Polyporus applanatus* in Nordamerika.

Ob die Gattung hier ihre richtige Stellung hat, erscheint mir zweifelhaft. Vielleicht ist sie den *Mycosphaerellaceae* anzureihen.

6. **Venturia** Ces. et de Not. Fruchtkörper eingesenkt, entweder nur mit der Mündung hervorragend oder später teilweise hervortretend, aber niemals ganz oberflächlich aufsitzend. Gehäuse häutig, zart, dunkel gefärbt, am Scheitel, seltener auch weiter unten mit steifen, dunklen Borsten besetzt. Schläuche eiförmig oder sackförmig, später stark verlängert. Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, 2zellig, hyalin bis olivengrün oder gelbbraun. Paraphysen bald vergehend. — Saprophyten.

Saccardo hat die Gattung sehr weit gefasst und Arten von *Coleroa* und andere Gattungen, die behaarte Perithecien besitzen, dazu gestellt. Winter dagegen beschränkt die Gattung auf echte Pleosporaceen mit 2zelligen Sporen und behaarten Fruchtkörpern. Es ist ohne weitgehende Prüfung des Materials nicht möglich, die Arten der Saccardo'schen Gattung definitiv zu verteilen. Ich kann mich daher nur auf diejenigen Arten beschränken, bei denen mir die Gattungszugehörigkeit zweifellos zu sein scheint.

Die Gattung würde über 50 Arten umfassen, von denen etwa 13 in Mitteleuropa vorkommen.

A. Auf Kräutern und Gräsern wohnende Arten. *V. atriseda* Rehm besitzt herdenweise stehende, anfangs nur mit der Mündung, später mehr oder weniger hervorragende Fruchtkörper, die in grauschwarzen, weit ausgebreiteten Flecken stehen. Die Haare an der Mündung sind spitz, braun. An dürren *Gentiana*-Stengeln in Deutschland. *V. graminicola* Wint. mit zerstreuten Fruchtkörpern und langen schwarzbraunen Haaren; an dürren B. von *Avena Scheuchzeri* in der Schweiz. *V. Rumicis* (Desm.) Wint. auf welken B. von *Rumex*-Arten in Europa weit verbreitet. *V. bonariensis* Speg. an lebenden B. von *Erigeron bonariensis* in Argentinien. *V. Cephalariae* Kalchbr. et Cke. an B. von *Cephalaria attenuata* in Südafrika. *V. microchaeta* Pat. an abgestorbenen *Carex*-B. in Tibet.

B. Auf Holzgewächsen. Bei *V. chlorospora* (Ces.) Karst. stehen die Fruchtkörper auf großen grauen Flecken; die Mündung ist einfach, mit einem Kranz steifer, abstehender Borsten umgeben. Auf B. verschiedener Bäume, namentlich von Pomaceen. Die Conidienform ist *Fusicladium dendriticum* Wallr., ein Pilz, der sowohl die jungen Triebe wie die Früchte befällt. In Europa weit verbreitet. *V. ditricha* (Fries) Karst. (Fig. 267 *H—L*) bildet graue Flecke auf der Unterseite von Birkenb.; in ihnen stehen in rundlichen Herden die Fruchtkörper. Weit in Europa und Nordamerika verbreitet. Brefeld züchtete eine Conidienform mit länglich spindelförmigen, bräunlichen, im Köpfchen an der Spitze der Conidienträger gebildeten Sporen. *V. Myrtilli* Cooke auf dürren B. von *Vaccinium Myrtillus* in der nördlich gemäßigten Zone bis zu den arktischen Gebieten. *V. pulchella* Cke. et Peck auf der Unterseite der B. von *Cassandra calyculata* in Nordamerika. *V. antarctica* Speg. an faulenden B. von *Maytenus* in Feuerland.

Anm. Für identisch mit dieser Gattung halte ich *Protoventuria* Berl. et Sacc., die nach der Diagnose sich hauptsächlich durch die oberflächlichen Fruchtkörper unterscheidet. Es sind 3 Arten hierzu gestellt, darunter *P. Rosae* (de Not.) Berl. et Sacc. auf abgestorbenen Zweigen von *Rosa alpina* in Norditalien.

7. **Didymella** Sacc. (*Cercidospora* Körb.) Fruchtkörper eingesenkt, mit der warzen- oder kegelförmigen Mündung vorbrechend oder seltener bedeckt bleibend, kugelig. Gehäuse dünn, schwarz, kahl. Schläuche cylindrisch bis keulig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, 2zellig, hyalin. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

Gegen 120 Arten, davon über 20 in Mitteleuropa und über 30 in Nordamerika.

A. Auf Dicotyledonen wachsend. — **Aa.** Auf Kräutern. *D. commanipula* (Berk. et Br.) Sacc. an Stengeln und Kapseln von *Scrophularia nodosa* in Deutschland und England. Dazu sollen Pykniden mit 1zelligen, hyalinen Conidien gehören (*Phoma*). *D. superflua* (Auersw.) Sacc. (Fig. 268 *A*, *B*) an verschiedenen Kräuterstengeln, besonders von *Urtica* in Mittel- und Westeuropa. Brefeld erzog aus den Schlauchsporen Mycelien, die zuletzt Pykniden bildeten. Die Conidien sind länglich, 1zellig, hyalin und keimen leicht. *D. Bryoniae* (Fuck.) Rehm auf dürren Ranken von *Bryonia dioica* in Mitteleuropa und England. *D. fenestrans* (Duby) Wint. an dürren *Epilobium*-Stengeln in Mitteleuropa, Italien und Frankreich. *D. pusilla* (Niessl) Sacc. an den Blütenstielen von *Draba aizoides* in der Schweiz. *D. Trifolii* (Fuck.) Sacc. an trockenen Kleestengeln in Deutschland. *D. Vincetoxici* (de Not.) Sacc. an Stengeln von *Cynanchum Vincetoxicum* in Oberitalien. *D. eupyrena* Sacc. an Stengeln von *Urtica dioica* in Oberitalien. *D. media* Sacc. an Stengeln von *Verbena officinalis* in Frankreich. *D. inconspicua* Johans. an abgestorbenen B. von *Saxifraga oppositifolia* auf Island. *D. nivalis* (Fuck.) Berl. et Vogl. auf *Epilobium latifolium* in Grönland. *D. Catariae* (Cke. et Ell.) an Stengeln

von *Nepeta Cataria* in Nordamerika. *D. intercepta* (Kalchbr. et Cke.) Sacc. an Stengeln von *Senecio longifolius* in Südafrika. *D. cardincola* (Cke.) Sacc. an *Cirsium*-Stengeln auf Neuseeland. — **Ab.** Auf Bäumen und Sträuchern. *D. cladophila* (Niessl) Sacc. an dürren Ästen von *Genista germanica* in Mähren und Oberitalien. *D. Dryadis* Speg. an B. von *Dryas octopetala* im südlichen Alpengebiet. *D. Cadubriae* Sacc. an Berberitzenästen in Oberitalien. *D. Mesneriana* (Rehm et Thüm.) Sacc. an Ranken von *Rubus fruticosus* in Portugal. *D. australis* H. Fabre an Ästen von *Celtis australis* in Südfrankreich. *D. nigrificans* Karst. an Rosenzweigen in Finnland. *D. maculiformis* Wint. an B. von *Protea grandiflora* in Lappland. *D. Oleandri* (Dur. et Mont.) Sacc. an Oleanderästen in Algier. *D. segna* (Cke. et Ell.) Sacc. an *Nyssa*-Zweigen in Nordamerika. *D. canadensis* Ell. et Ev. an Weidenholz in Nordamerika. *D. diaporthoides* Speg., Sacc. an faulenden Zweigen von *Erythrina crista galli* in Argentinien. *D. truncata* Karst. an Zweigen in Brasilien.

B. Auf Monocotyledonen wachsend. *D. proximella* (Karst.) Sacc. auf dürren *Carex*-B. von Finnland bis Österreich. *D. glacialis* Rehm an Grasb. in der Nähe der Gletscher in Tirol. *D. pachyspora* Sacc., Bomm. et Rouss. an B. von *Festuca glauca* in Belgien. *D. culmigena* Sacc. auf *Triticum* und *Sorghum* in Oberitalien. *D. phacidiomorpha* (Ces.) Sacc. auf B. von *Phormium tenax* in Italien. *D. refracta* (Cke.) Sacc. auf *Scirpus*-Stengeln in England. *D. Dioscoraeae* (Berk. et Curt.) Sacc. an Stengeln von *Dioscorea* in Nordamerika. *D. arctica* (Fuck.) Berl. et Vogl. an B. von *Poa alpina* auf Nowaja Semlja.

C. Auf Kryptogamen wachsend. *D. Hyphenis* Cooke Sacc. an Stengeln von *Pteridium aquilinum* in England. An demselben Farn in Oberitalien. *D. lophospora* Sacc. et Speg. *D. Chamaecyparissi* Rehm auf *Lycopodium Chamaecyparissus* in Krain. Von Flechtenparasiten stellt Winter einige hierher. Ob diese Arten wirklich zu *Didymella* zu ziehen sind, müssen erst weitere Untersuchungen lehren. *D. Ulothii* (Körb.) Wint. auf dem Thallus von *Placodium saxicolum* in Deutschland.

8. **Didymosphaeria** Fuck. Fruchtkörper wie bei *Didymella*. Das die Fruchtkörper bedeckende Substrat bleibt entweder unverändert oder bildet mit den dunklen Hyphen zusammen eine schildförmige Decke (Clypeus). Schläuche und Sporen wie bei *Didymella*, letztere aber braun. — Saprophyten.

Gegen 120 Arten, die je nach dem Vorhandensein oder Fehlen eines Clypeus in 2 Untergattungen eingeteilt werden.

Untergatt. I. *Eudidymosphaeria* Sacc. Oberhaut des Substrates über den Fruchtkörpern unverändert, also ohne Clypeus. Hierher gehören die meisten Arten, davon etwa 6 in Deutschland. *D. conoidea* Niessl mit gesellig stehenden, an der Basis abgeflachten, glänzend schwarzen Fruchtkörpern. An Stengeln verschiedener Kräuter in Mitteleuropa, Italien und Frankreich. *D. Winteri* Niessl an dürren Stengeln von *Solanum Dulcamara*, *Lysimachia* und *Spiraea* in Österreich. *D. Genistae* Fuck. an Asten von *Genista pilosa* im westlichen Deutschland. *D. celata* (Curr.) Sacc. an Ulmenzweigen in Deutschland und England. *D. subconoidea* Sacc., Bomm. et Rouss. an dürren Stengeln von *Digitalis purpurea* in Belgien. *D. endoleuca* Passer. an trockenen Ästen von *Cercis Siliquaster* in Norditalien. *D. Persicae* Passer. an abgestorbenen Ästen von *Persica vulgaris* in Frankreich. *D. typhina* Passer. an Stengeln von *Typha angustifolia* in Frankreich. *D. Vitis* H. Fabre an Ästen von *Vitis vinifera* in Südfrankreich. *D. anaxaea* Speg. an Halmen von *Scirpus Holoschoenus* in Oberitalien. *D. palustris* (Berk. et Br.) Sacc. an abgestorbenen B. von *Iris*, *Carex* etc. in England. *D. Parnassiae* (Peck) Sacc. an Stengeln von *Parnassia caroliniana* in Nordamerika. Ebendort kommen neben vielen anderen Arten vor: *D. sarmenti* (Cke. et Harkn.) Berl. et Vogl. an Weinzweigen in Californien, *D. phyllogena* Wint. an B. von *Liriodendron tulipifera*, *D. Andropogonis* Ell. et Lang. an Halmen von *Andropogon muricatum* etc. *D. trachodes* (Mont.) Sacc. an Monocotyledonenb. in Guyana. *D. gregaria* Speg. an faulenden Zweigen von *Rubus discolor* in Argentinien. *D. Matthiolae* (Fuck.) Berl. et Vogl. an B. von *Matthiola nudicaulis* auf Nowaja Semlja. *D. Banksiae* Cooke an B. von *Banksia* in Australien.

Untergatt. II. *Microthelia* Körb. (*Massariopsis* Niessl) als Gattung. Das schwarze Mycel bildet in der Oberhaut über den Fruchtkörpern einen dunklen schildförmigen Fleck (Clypeus). Von den hierher zu ziehenden Arten ist ein Teil von Körber zu seiner Flechtengattung *Microthelia* zusammengefasst worden. Es können also diejenigen Flechten, deren Zugehörigkeit zu *Microthelia* feststeht, ohne weiteres hier eingeordnet werden. *D. epidermidis* (Fries) Fuck. an Zweigen verschiedener Laubbäume in Europa und Nordamerika. *D. brunneola* Niessl (Fig. 268 *C*, *D*) an Kräuterstengeln in Mitteleuropa und Italien. Brefeld züchtete in der Cultur eine Conidienform, deren Sporen in Köpfchen am Ende von Mycel-

zweigen gebildet werden. Außerdem sollen noch kleine Pykniden dazu gehören, die sich auf dem Substrat meist in Begleitung der Schlauchform finden. *D. acerina* Rehm (Fig. 268 *E*) auf Zweigen von *Acer campestre* und *Prunus spinosa* in Europa. Auf den Mycelien entstanden in der Cultur nach 4 Monaten kleine Pykniden mit hakenförmig gekrümmten, 4zelligen, hyalinen Sporen. *D. socialis* Sacc. an toten Ästen von *Robinia* und *Populus* in Deutschland und Italien. *D. Galiorum* Fuck. an *Galium*-Arten; auf dem europäischen Festland weit verbreitet. *D. minuta* Niessl an B. und Stengeln von *Carex* und *Juncus* in Österreich. *D. Lonicerae* Sacc. auf der Rinde von *Lonicera sempervirens* in Oberitalien. *D. donacina* Niessl Sacc. an Halmen von *Donax* in Portugal. *D. rhytidosperma* Speg. auf abgestorbenen Bambusstengeln in Brasilien. *D. grumata* (Cooke) Rehm an Zweigen von *Andromeda ligustrina* in Nordamerika. — Hierzu würden nun noch eine Anzahl von Flechten kommen, die aber noch recht wenig bekannt sind. Ob wirklich die angegebenen Conidien die Nähralgen sind, ist bisher noch nicht mit absoluter Sicherheit festgestellt.

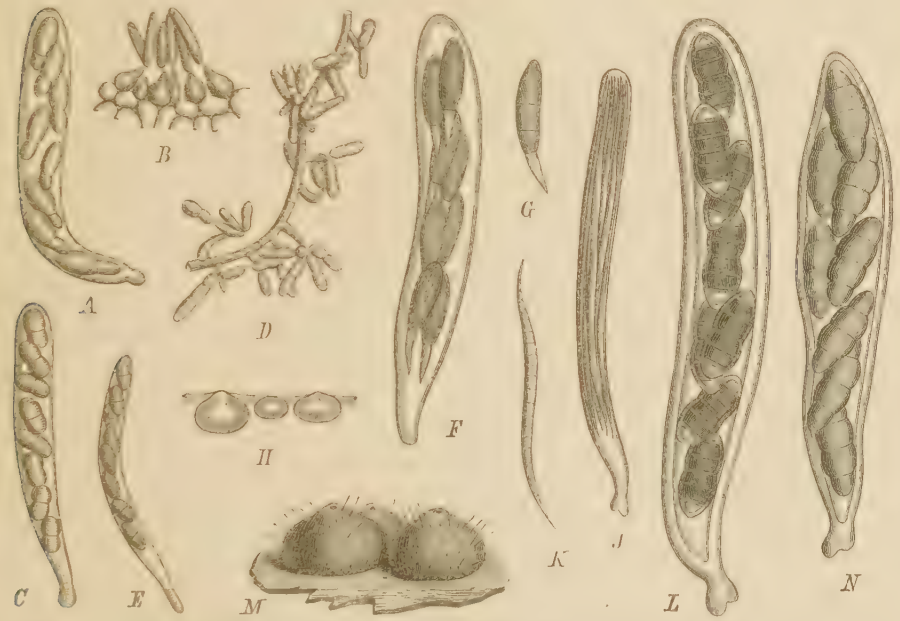


Fig. 268. *A*, *B Didymella superflua* (Auersw.) Sacc. *A* Schlauch (350/1); *B* Stück des Hymeniums der Pykniden (350/1). — *C*, *D Didymosphaeria brunneola* Niessl. *C* Schlauch (350/1); *D* Stück eines conidientragenden Mycels 350/1). — *E D. acerina* Rehm, Schlauch (200/1). — *F*, *G Rebentischia unicaudata* (Berk. et Br.) Sacc. *F* Schlauch, stark vergr.; *G* Spore, stark vergr. — *H*—*K Dilophia graminis* (Fuck.) Sacc. *H* einige Fruchtkörper im Längsschnitt, vergr.; *J* Schlauch, stark vergr.; *K* Spore, stark vergr. — *L Chitonospora ammophila* Sacc., Bomm. et Rouss., Schlauch, stark vergr. — *M*, *N Pocosphaeria eriophora* (Cke.) Sacc. *M* einige Fruchtkörper, vergr.; *N* Schlauch, stark vergr. (*A*—*E* nach Brefeld; *F*—*K* nach Winter; *L*—*N* nach Berlese.)

9. **Rebentischia** Karst. Wie *Leptosphaeria*, aber die Sporen sind keulenförmig, 4—6zellig, die unterste hyaline Zelle lang schwanzartig ausgezogen, dunkelfarbig. Paraphysen verklebt. — Saprophyten.

5 Arten. *R. unicaudata* (Berk. et Br.) Sacc. (Fig. 268 *F*, *G*) auf dürren Ästen von *Clematis Vitalba* in Mitteleuropa und England. *R. Typhae* H. Fabre auf trockenen Halmen von *Typha angustifolia* in Südfrankreich.

10. **Dilophia** Sacc. (*Dilophospora* Fuck.) Fruchtkörper eingesenkt und dauernd bedeckt bleibend. Gehäuse zart, dunkel gefärbt, mit warzenförmiger Mündung. Schläuche cylindrisch verlängert, 8sporig. Sporen sehr lang spindelförmig, fast fädig, mit vielen Querwänden, beidendig mit fadenförmigem Anhängsel, gelb oder fast hyalin. Paraphysen ? — Saprophyten.

3 Arten, davon *D. graminis* (Fuck.) Sacc. (Fig. 268 *H*—*K*) in Deutschland und Frankreich. Die Nebenfruchtformen, *Dilophospora graminis* Desm. (Pykniden) und *Mastigosporium*

album Riess (Conidien), finden sich auf dürren Gräsern häufig, selten ist dagegen das Schlauchstadium. *D. punctata* Wint. auf faulenden Bananenblattstielen auf St. Thomé.

11. **Chitonospora** Sacc., Bomm. et Rouss. Fruchtkörper und Schläuche wie bei *Leptosphaeria*. Sporen ellipsoidisch, an beiden Enden abgerundet, 4zellig, mit sehr dickem, dunkelbraunem Epispor und fast hyalinem Endospor.

1 Art auf *Psamma arenaria* in Belgien, *C. ammophila* Sacc., Bomm. et Rouss. (Fig. 268 *L*).

• Es ist mir höchst zweifelhaft, ob dies Genus aufrechtzuerhalten ist. Von *Leptosphaeria* würde es sich nur durch das hyaline Endospor unterscheiden. Die Abbildung bei Berlese Ic. t. LXXXI stimmt mit der Beschreibung nicht ganz überein. Am ehesten ist die Form der Sporen mit der von *Pseudovalsa* zu vergleichen, bei welcher Gattung aber ein Stroma vorhanden ist, das bei *Chitonospora* fehlt.

12. **Pocosphaeria** Sacc. Wie *Leptosphaeria*, aber die Fruchtkörper mit Borsten versehen.

8 Arten. *P. Echinops* (Hazsl.) Sacc. auf dem Stengel von *Verbascum phlomoides* in Ungarn. *P. echinella* (Cke.) Sacc. an den Stengeln von *Atriplex* in England. *P. eriophora* (Cke.) Sacc. (Fig. 268 *M*, *N*) an Kräuterstengeln in Nordamerika. Sehr häufig ist *P. modesta* (Desm.) Sacc., die an Stengeln von vielen Kräutern durch fast ganz Europa verbreitet ist.

13. **Metasphaeria** Sacc. Fruchtkörper kugelig, eingesenkt, zuerst von der Oberhaut bedeckt. Gehäuse häutig-lederig, dunkelfarbig, mit kurzer, warzen- oder kegelförmiger Öffnung. Schläuche cylindrisch bis keulig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, länglich und an beiden Enden abgestumpft oder spitz, durch Querscheidewände 3- bis ∞zellig, hyalin. Paraphysen fadenförmig. — Saprophyten.

Von *Leptosphaeria* ist die Gattung nur durch die hyalinen Sporen verschieden. Da bei ersterem Genus sich fast alle Abstufungen von dunkel gefärbten bis schwach gelblichen Sporen finden, bei vielen Arten auch die Sporen sich erst im Alter bräunen, so erscheint der Unterschied zwischen beiden Gattungen einigermaßen willkürlich. Es ist aber entschieden empfehlenswert, es bei der fast allgemein angenommenen Einteilung zu belassen, da *Leptosphaeria* sonst einen allzu bedenklichen Umfang annehmen würde.

Die Einteilung geschieht wie bei *Leptosphaeria* nach der Wohnpfl. und der Anzahl der Teilzellen der Sporen. Die Zahl der beschriebenen Arten beträgt über 230. Davon kommen in Mitteleuropa über 30, in Nordamerika etwa 40 vor.

A. Auf Dicotyledonen und Gymnospermen wohnende Arten. — **Aa.** Auf krautigen Dicotyledonen. — **Aaα.** Sporen mit 2—4 Querwänden. *M. Thalictri* (Wint.) Sacc. (Fig. 269 *A*, *B*) mit dauernd von der Epidermis bedeckten, kugelig-niedergedruckten Fruchtkörpern und 3zelligen Sporen, an denen die mittlere Zelle kleiner als die andern ist. Auf den dürren Stengeln von *Thalictrum*-Arten in Deutschland. Brefeld konnte durch Cultur der Ascosporen nachweisen, dass *Cercospora Thalictri* Thüm. als Nebenfruchtform hierher gehört. *M. ocellata* (Niessl) Sacc. mit 3zelligen Sporen, die an den Querwänden eingeschnürt sind; auf trockenen Stengeln von *Hypericum* in der Schweiz. *M. macrospora* (Fuck.) Sacc. mit 4zelligen Sporen, bei denen die vorletzte Zelle größer ist; auf Stengeln von *Senecio*-Arten in Westdeutschland und in der Schweiz. *M. Galiorum* (Rob.) Sacc. mit 4zelligen Sporen; auf dürren *Galium*-Stengeln in Deutschland und Frankreich. *M. coniformis* (Fries) Sacc. (Fig. 269 *C*, *D*) mit 4zelligen Sporen; an dürren Stengeln von *Euphrasia lutea* in Westdeutschland. *M. Aquilegiae* Bres. auf den Stengeln von *Aquilegia vulgaris* in Ungarn. *M. Kali* (H. Fab.) Sacc. an trockenen Stengeln von *Salsola Kali* in Südfrankreich. *M. trichostoma* (Passer.) Sacc. auf trockenen Stengeln von *Chondrilla juncea* in Norditalien. *M. Lathyri* Sacc. auf faulen Stengeln von *Lathyrus silvestris* in Norditalien. *M. rustica* (Karst.) Sacc. auf faulen Stengeln von *Spiraea Ulmaria* in Finnland. *M. Arabidis* Johans. an toten B. von *Arabis alpina* auf Island. *M. scotophila* (Dur. et Mont.) Sacc. auf faulenden Stengeln von *Orobanche lutea* in Algier. *M. meluloidea* (Kalchbr. et Cke.) Sacc. auf *Artemisia*-Stengeln in Südafrika. *M. primulicola* Pat. an abgestorbenen Stengeln von *Primula calliantha* in China. *M. Xerophylli* (Ell.) Sacc. an B. von *Xerophyllum asphodeloides* in Nordamerika. — **Aaβ.** Sporen mit 5 und mehr Querwänden. *M. eburnea* (Niessl) Sacc. mit 5 Querwänden in den Sporen; auf dürren Stengeln von *Chondrilla juncea* in Deutschland. *M. canadensis* (de Not.) Sacc. auf trockenen Stengeln von *Erigeron canadensis* in Oberitalien. *M. Origani* Mout. auf den Stengeln von *Origanum vulgare* in Belgien. *M. Annae* Oudem. auf *Ranunculus nivalis* auf Nowaja Semlja. *M. inulina* (Dur. et Mont.) Sacc. an Stengeln von *Inula viscosa* in Algier. *M. dissiliens* (Cke. et Ell.) Sacc. auf

den Stengeln von *Desmodium strictum* in Nordamerika. — **Ab.** Auf Holzgewächsen. — **Abα.** Auf Zweigen. — **AbαI.** Sporen mit 2—4 Querwänden. *M. depressa* (Fuck.) Sacc. auf entrindeten Weißbuchenästen, *M. cinerea* (Fuck.) Sacc. an entrindeten Ästen von *Salix aurita*; beide Arten besitzen 4zellige Sporen und kommen nur in Westdeutschland vor. *M. Fiedlaeri* (Niessl) Sacc. auf Zweigen von *Cornus sanguinea* in den Alpen und in Oberitalien. Als Conidienform gehört höchst wahrscheinlich *Hendersonia Fiedlaeri* Rabh. dazu. *M. persistens* (Berk. et Br.) Sacc. an abgestorbenen Rosenstengeln in England. *M. chaetostoma* Sacc. und *M. socia* Sacc., beide mit 4zelligen Sporen, in Oberitalien auf den Ranken des Weinstocks. *M conformis* (Berk. et Br.) Sacc. an *Alnus*-Zweigen in Frankreich. *M. Myricae* Peck auf toten Ästen von *Myrica Gale* in Nordamerika. *M. rubida* Ell. et Ev. auf Stümpfen von *Platanus occidentalis* in Nordamerika. *M. plagarum* (Cke. et Harkn.) Berl. et Vogl. an der Rinde von *Eucalyptus* in Californien. *M. annulata* Pat. auf Rinde in Venezuela. — **AbαII.** Sporen mit 5—8 Querwänden. *M. Cerlettii* (Speg.) Sacc. auf Ästen von *Vitis cordifolia* in Oberitalien. *M. constricta* Bres. auf Zweigen von *Evonymus europaeus* und *Rosa canina* in Ungarn. *M. scalaris* (Dur. et Mont.) Sacc. in Zweigen des Ölbaumes in Algier. *M. staphylina* (Peck) Sacc. an toten Zweigen von *Staphylea trifolia* in Nordamerika. — **Abβ.** In B. und Früchten. — **AbβI.** Sporen mit 2—4 Wänden. *M. helicicola* (Desm.) Sacc. und *M. Hederae* (Oudem.) Sacc. auf B. von *Hedera Helix*, weit in Europa, die erstere Art auch in Nordamerika verbreitet. *M. Cynaracearum* (Kuersw. et Niessl) Sacc. auf dürren B. von *Carlina acaulis* in Mähren. *M. Empetri* (Fuck.) Sacc. an den B. von *Empetrum nigrum* in Mitteleuropa und Italien. *M. saprophila* (Rehm) Sacc. an faulenden Beeren von *Juniperus nana* in Tirol. *M. Pseudacaciae* Schröt. an Stielen der B. von *Robinia Pseudacacia* in Schlesien. *M. nobilis* Sacc. an B. von *Laurus nobilis* in Norditalien und Portugal. *M. involucralis* (Passer.) Sacc. auf den Involucren von *Castanea*-Früchten in Oberitalien. *M. immunda* (Karst.) Sacc. auf abgestorbenen B. von *Populus Tremula* in Finnland. *M. Molleriana* (Niessl) Berl. et Vogl. auf B. von *Eucalyptus globulus* in Portugal. *M. papulosa* (Dur. et Mont.) Sacc. auf B. von *Citrus*, *Hedera* und *Smilax* in Algier. *M. acuum* (Cke. et Harkn.) auf Tannennadeln in Californien. *M. Ilicis* Ell. et Ev. an B. von *Ilex Aquifolium* in Californien. — **AbβII.** Sporen mit 5 und mehr Querwänden. *M. pachyasca* (Niessl) Sacc. mit 7zelligen Sporen auf toten B. von *Campanula Zoysii* in Kärnthen. *M. Peckii* (Speg.) Sacc. an trockenen B. von *Amelanchier canadensis* in Nordamerika.

B. Auf Monocotyledonen wohnende Arten. — **Ba.** Sporen mit 2—4 Querwänden. *M. graminum* Sacc. an toten B. von *Calamagrostis* und *Avena* in Deutschland und Frankreich. *M. neglecta* (Niessl) Sacc. auf dürren Grasb. in Tirol. *M. Poae* (Niessl) Sacc. auf dürren Halmen von *Poa nemoralis* in Mähren. *M. Brachypodii* (Passer.) Sacc. an abgestorbenen B. von *Brachypodium* in Oberitalien und Deutschland. *M. lacustris* (Fuck.) Sacc. an B. und Halmen von *Typha angustifolia* in Westdeutschland. *M. Bellynckii* (Westend.) Sacc. an dürren Stengeln von *Convallaria* in Mitteleuropa und Italien. *M. coccodes* (Karst.) Sacc. an alten Halmen von *Calamagrostis* in Finnland. *M. Cattanei* Sacc. auf welkenden B. von Reis in Italien. *M. borealis* Rostr. an trockenen Stengeln von *Tofieldia borealis* in Grönland. *M. mosana* Mout. an faulenden *Scirpus*-Stengeln in Belgien. *M. stenotheca* Ell. et Ev. an den Scheiden abgestorbener Halme von *Panicum Curtisii* in Nordamerika. *M. iridicola* Sacc. an B. und Stengeln von *Iris foetidissima* in Algier. *M. Cumanella* Sacc. et Berl. an abgestorbenen *Musa*-B. in St. Thomé. — **Bb.** Sporen mit 5 und mehr Querwänden. *M. scirpina* (Wint.) Sacc. an trockenen Stengeln von *Scirpus lacustris* in Tirol. *M. sabuletorum* (Berk. et Br.) Sacc. an toten B. von *Ammophila arundinacea* in Holland und England. *M. Roumegueri* Sacc. an faulenden *Phormium*-Fasern in Südfrankreich. *M. puccinioides* (Speg.) Sacc. an abgefallenen B. von *Carex paludosa* in Oberitalien. *M. Debeauxii* (Sacc. et Roum.) Sacc. an der Blattrippe der Zwergpalme in Algier. *M. fusariispora* (Mont.) Sacc. an Bambusb. in Guyana. *M. palmicola* Pat. an faulenden B. von *Carludovica* in Venezuela. *M. Caraguatà* Speg. an welken B. von *Bromelia serra* in Brasilien. *M. defodiens* (Ell.) Sacc. an *Juncus*-Halmen in Nordamerika.

C. Auf Kryptogamen wohnende Arten. *M. epipteridea* (Cke. et Harkn.) Sacc. an Stengeln von *Pteridium aquilinum* in Californien. *M. Plegmariae* (Ces.) Sacc. an den B. von *Lycopodium Plegmaria* auf Ceylon. *M. Steinii* (Körb.) Schröt. auf der Kruste von *Lecanora frustulosa* in Schlesien. *M. Stereocaulorum* (Arnold) Sacc. auf dem Thallus von *Stereocaulon alpinum* in Tirol. *M. cetrariicola* (Nyl.) Sacc. auf *Cetraria islandica* in England.

14. **Leptosphaeria** Ces. et de Not. (*Nodulosphaeria* Rabh., *Myriocarpum* Bon. [?]. Fruchtkörper in die Nährsubstanz eingesenkt, bedeckt, später durch Verwittern der Oberhaut häufig frei stehend, kugelig bis kegelförmig. Gehäuse lederig-häutig, dunkelfarbig,

Mündung warzen- oder kegelförmig. Schläuche keulig oder cylinderförmig, bei der Reife häufig lang gestreckt, 8sporig. Sporen ellipsoidisch bis spindelförmig, quer in 3—∞ Zellen geteilt, gelb bis dunkelbraun. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten. Die Gattung ist reich an allerlei Conidienformen. Namentlich gehören *Cercospora*-, *Phoma*- und *Hendersonia*-Arten hierher. Die Sporen sind stets gefärbt, häufig aber in der Jugend ganz hyalin und erst im Alter dunkler.

Beschrieben sind beinahe 500 Arten, von denen aber gewiss viele identisch sind; auf Mitteleuropa entfallen davon über 100 Arten, auf Nordamerika etwa eben so viel.

A. Auf Dicotyledonen und Gymnospermen wachsende Arten. — **Aa.** Auf Stengeln und Ästen. — **Aaα.** Sporen mit 2—4 Querwänden. *L. Doliolum* (Pers.) Ces. et de Not. besitzt fast halbkugelige Fruchtkörper, die mit flacher Basis aufsitzen und meist mehrere concentrische Furchen zeigen. Sie sind anfangs ganz eingesenkt, stehen aber später nach Ablösung der Epidermis fast ganz frei. Die Sporen sind 4zellig, an den Querwänden schwach eingeschnürt, gelbbraun. Die Art kommt an den Stengeln vieler größerer Kräuter vor und ist über ganz Europa und Nordamerika verbreitet. *L. Libanotis* Fuck. Niessl unterscheidet sich von voriger durch die Form der Fruchtkörper und die kleineren Sporen; auf Umbelliferenstengeln in Mitteleuropa weit verbreitet. *L. fusispora* Niessl an abgefallenen Ästchen von *Genista tinctoria* in Steiermark. *L. Medicaginis* (Fuck.) Sacc. an Stengeln von *Medicago sativa* in Westdeutschland. *L. anceps* Sacc. auf Ästen von *Ribes nigrum* in der Mark Brandenburg. *L. vagabunda* Sacc. mit anfangs 2zelligen hyalinen, später 4zelligen braunen Sporen; an den Ästen der verschiedensten Holzgewächse in Deutschland, Frankreich, Italien und auch Südamerika. *L. Coniothyrium* (Fuck.) Sacc. an dürren Asten von *Rubus* in Deutschland, Frankreich und Südeuropa nicht selten. *L. Nitschkei* Rehm an abgestorbenen Stengeln von *Adenostyles* im Alpengebiet. *L. Longchampsi* (Westend. Sacc. auf trockenen Stengeln von *Libanotis vulgaris* in Belgien. *L. endophaena* Bomm., Rouss. et Sacc. an toten Zweigen von *Ailanthus glandulosa* in Belgien. *L. obesula* Sacc. an Stengeln größerer Kräuter in Frankreich und Belgien. *L. inculta* Sacc. et Malbr. an abgestorbenen Stengeln von *Chenopodium album* in Frankreich. *L. Vitis* (Cast.) Pir. an abgestorbenen Zweigen des Weinstockes in Südfrankreich. *L. Avellanae* H. Fabre an abgestorbenen Ästen des Haselstrauches in Südfrankreich. *L. Lecanora* H. Fabre an dürren Stengeln von *Salsola Kali* in Südfrankreich. *L. Cookei* Pirotta an der Rinde lebender Zweige des Weinstockes in England. *L. Tamaricis* (Grev.) Sacc. an toten Zweigen von *Tamarix* in England. *L. gloeospora* (Berk. et Curr.) Sacc. an Stengeln von *Artemisia Absinthium* in England. *L. serbica* Schröt. an Stengeln von *Camphorosma monspeliacum* in Serbien. *L. rubicunda* Rehm an abgestorbenen Umbelliferenstengeln, sowie an jungen Zweigen von *Sambucus nigra* in Ungarn und Italien. *L. leptospora* (de Not.) Sacc. an dürren Stengeln von *Dianthus atrorubens* in Oberitalien. *L. pyrenopezizoides* Sacc. et Speg. an faulenden Ästen von *Clematis Vitalba* in Oberitalien. *L. Salicaria* Passer. an trockenen Stengeln von *Lythrum Salicaria* in Oberitalien. *L. Capparidis* Passer. an Zweigen von *Capparis spinosa* in Oberitalien. *L. lusitanica* Thüm. an dürren Zweigen von *Spartium junceum* in Portugal. *L. lasiosphaerioides* Starb. et Grev. an trockenen Stengeln von *Aconitum Lycoctonum* in Schweden. *L. praetermissa* (Karst.) Sacc. an *Rubus*-Ästen in Finnland. *L. Weberi* Oudem. an *Ranunculus nivalis* auf Nowaja Semlja. *L. Ranunculi* Rostr. an Stengeln von *Ranunculus affinis* in Grönland. *L. sibirica* Thüm. an abgestorbenen Stengeln von *Crepis sibirica* in Sibirien. *L. Delavayi* Pat. an toten Stengeln von *Primula sikkimensis* in China. *L. Harknessiana* Ell. et Ev. an Stümpfen von *Anamirta Cocculus* in Nordamerika. *L. Kalmiae* Peck. auf Zweigen von *Kalmia angustifolia* in Nordamerika. *L. californica* (Cke. et Harkn.) Berl. et Vogl. an Zweigen von Laub- und Nadelhölzern in Californien. *L. odora* (Cke. et Harkn.) Berl. et Vogl. an Zweigen von *Umbellularia* in Californien. — **Aaβ.** Sporen mit 5 und mehr Querwänden. *L. planiuscula* (Riess) Ces. et de Not. an dürren Stengeln von *Solidago Virgaurea* in Mitteleuropa und Finnland. *L. caespitosa* Niessl (Fig. 269 *E—G*) an dürren Stengeln von *Artemisia campestris* in Mitteldeutschland. *L. Artemisiae* (Fuck.) Auersw. an Stengeln von *Artemisia*-Arten in Mitteleuropa. *L. ogilviensis* (Berk. et Br.) Ces. et de Not. auf faulenden Stengeln von Kräutern, besonders von Compositen in Europa weit verbreitet und in Nordamerika. *L. Winteri* Niessl an dürren Stengeln und B. von *Plantago alpina* im Alpengebiet. *L. cylindrospora* Auersw. et Niessl an trockenen Stengeln von *Epilobium hirsutum* in Mähren. *L. agnita* (Desm.) Ces. et de Not. an trockenen Stengeln größerer Kräuter in Europa weit verbreitet. *L. acuta* (Moug. et Nestl.) Karst. an dürren Kräuterstengeln in fast ganz Europa, auch in Nordamerika. *L. megalospora* Auersw. et Niessl an abgestorbenen Stengeln von *Sambucus Ebulus* in Mähren. *L. dolioloides* Auersw. (Fig. 269 *H, J*) an trockenen Stengeln größerer Compositen von Finnland

durch Deutschland bis nach Portugal verbreitet. *L. Millefolii* (Fuck.) Niessl an trockenen Stengeln von *Achillea Millefolium* in der Schweiz. *L. monotis* Rehm an *Saxifraga*-Rasen in der Nähe der Gletscher in Tirol. *L. Thielensii* (Westend.) Sacc. an abgestorbenen Stengeln von *Tanacetum vulgare* in Belgien. *L. Saccardiana* H. Fabre an trockenen Zweigen von *Crataegus Oxyacantha* in Südfrankreich. *L. scotophila* Sacc. auf Stengeln von *Cynanchum Vincetoxicum* in Norditalien. *L. Salviae* Passer. auf trockenen Salbeistengeln in Oberitalien. *L. sicula* Sacc. et Beltr. an faulenden Stämmen von *Opuntia* auf Sicilien. *L. nigricans* Karst. auf trockenen *Chenopodium*-Stengeln in Finnland. *L. Drabae* (Nyl.) Karst. auf den Stengeln von *Draba alpina* in Lappland. *L. Vahlii* Rostr. an dürren Stengeln von *Melandryum triflorum* in Grönland. *L. rubro-tincta* Ell. et Ev. an Zweigen von *Staphylea trifolia* in Nordamerika.

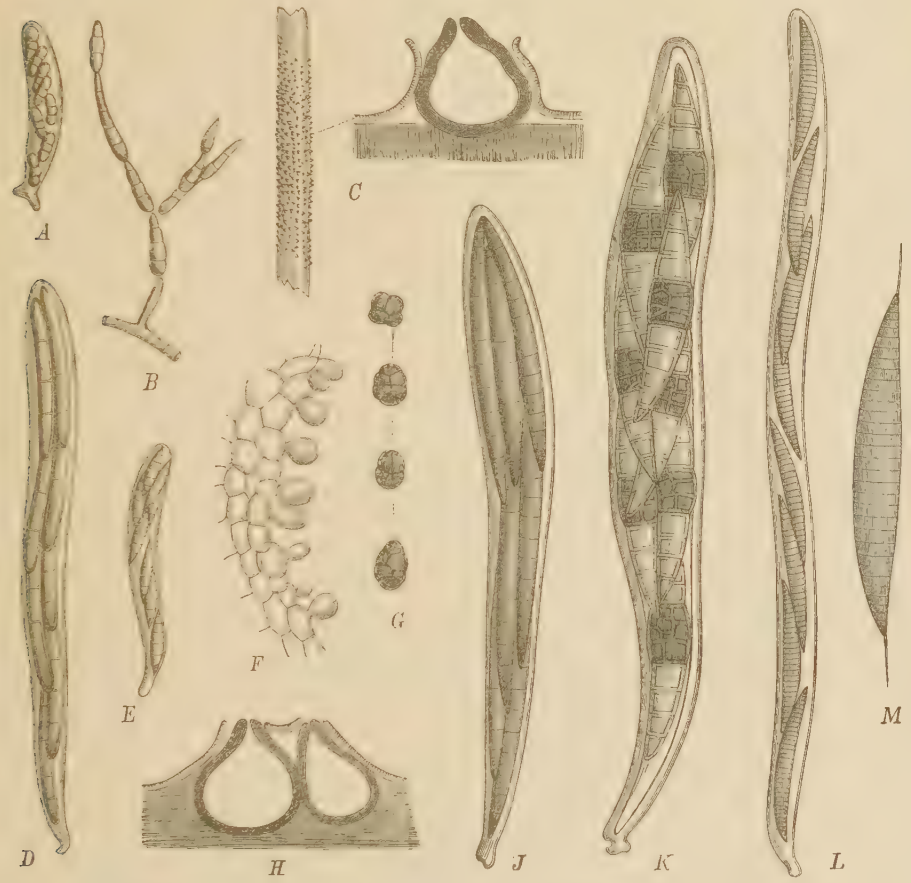


Fig. 269. *A, B Metasphaeria Thalictri* (Wint.) Sacc. *A* Schlauch (200/1); *B* Conidienträger (200/1). — *C, D M. coniformis* (Fries) Sacc. *C* Habitus des Pilzes und ein Fruchtkörper im Längsschnitt; *D* Schlauch, stark vergr. — *E—G Leptosphaeria caespitosa* Niessl. *E* Schlauch (200/1); *F* Stück des conidienabschnürenden Hymeniums der Pyknniden (350/1); *G* reife Pyknosporen (350/1). — *H, J L. dolioloides* Auersw. *H* Fruchtkörper im Längsschnitt, vergr.; *J* Schlauch, stark vergr. — *K Heptameria obesa* (Dur. et Mart.) Sacc., Schlauch, stark vergr. — *L, M Saccardoella montellica* Speg. *L* Schlauch, stark vergr.; *M* Spore, stark vergr. (*A, B, E—G* nach Brefeld, das übrige nach Berlese).

L. consimilis Ell. et Ev. auf abgestorbenen Weidenästen in Nordamerika. *L. Owaniae* Kalchbr. et Cke. an *Artemisia*-Stengeln in Südafrika. — **Ab.** Auf B. — **Ab** α. Sporen mit 2—4 Querwänden. *L. Silenes-acaulis* de Not. auf B. von *Silene acaulis* in den Alpen und auf Spitzbergen. *L. Rehmiana* Voss an B. von *Drypis spinosa* in Kärnthen. *L. salebricola* Bomm., Rouss. et Sacc. an absterbenden B. von *Stellaria graminea* in Belgien. *L. Lucina* Sacc. an toten B. von *Cytisus Laburnum* in Norditalien und Frankreich. *L. dryadea* Sacc. an trockenen Eichenb.

auf dürren *Leguminosen*-Stengeln von Finnland durch Deutschland bis Italien. Bei diesen Arten zerfallen die Sporen leicht in ihre Teilzellen, so dass der Schlauch vielsporig erscheint. *O. compressus* Rehm an dürren Stengeln von *Artemisia compestris* in Ungarn und Mitteleuropa. *O. brachyascus* (Winter) Sacc. an dürren Stengeln und Kelchen von *Lavandula* in Steyermark. *O. Georginae* (Fuck.) Sacc. an faulenden Georginenstengeln in Westdeutschland. *O. Eryngii* (Oudem.) Sacc. an Blattstielen von *Eryngium maritimum* in Holland. *O. Characiae* (H. Fabre) Sacc. an trockenen Stengeln von *Euphorbia Characia* in Frankreich. *O. capitatus* Passer. an trockenen Ästchen von *Santolina Chamaecyparissus* in Oberitalien. *O. Resedae* Pass. an faulenden Stengeln von *Reseda lutea* in Oberitalien. *O. stenosporus* Karst. an Stengeln von *Scrophularia nodosa* in Finnland. *O. immersus* Trail an toten Stengeln von *Campanula latifolia* in Norwegen. *O. claviger* Harkn. an Stengeln von *Audibertia humilis* in Californien. *O. Spina* (Speg.) Sacc. an faulenden Stengeln von *Eryngium agavifolium* und *Jussieua longifolia* in Argentinien. *O. leptosphaerioides* Sacc. et Paol. an Zweigen von *Thesium pratense* in Sibirien. — **Ab.** Auf Holzgewächsen. *O. Vitalbae* Sacc. an dürren Stengeln von *Clematis Vitalba* in Oberitalien und Deutschland. *O. fruticum* Rob. Sacc. auf dürren Stengeln von *Ononis spinosa* in Mitteleuropa, Frankreich und Italien. *O. sarmenti* (Passer.) Sacc. auf trockenen Zweigen von *Vitis vinifera* in Oberitalien. *O. inflatus* Sacc. et Briard an toten Zweigen von *Betula alba* in Deutschland. *O. salicinus* Rostr. an *Salix glauca* auf Island. *O. collapsus* Ell. et Sacc. an toten Zweigen von *Morus alba* in Nordamerika. *O. antarcticus* Speg. an B. von *Fagus obliqua* in Feuerland. *O. melioloides* Rich. auf B. in Neucaledonien.

B. Auf Monocotyledonen wohnende Arten. *O. graminis* Sacc. an faulenden Grasb. in Westdeutschland und Oberitalien. *O. maritimus* Sacc. auf *Zostera marina* an der deutschen Nordseeküste. *O. cariceti* (Berk. et Br.) Sacc. an *Aira caespitosa* in England. *O. culmorum* (Crouan) Sacc. an *Phragmites*-Halmen in Frankreich. *O. Medusae* Ell. et Ev. an *Spartina*-Halmen in Nordamerika. *O. coffeatus* (Berk.) Sacc. an Gramineenrhizomen auf Neuseeland.

C. Auf Kryptogamen wachsende Arten. *O. Peltigerae* (Mont.) Sacc. auf dem Thallus von *Peltigera horizontalis* in Frankreich.

19. **Delacourea** H. Fabre. Fruchtkörper zerstreut, anfangs bedeckt, später nach Loslösung der Epidermis mehr oder weniger frei, kugelig. Gehäuse schwarz, fein runzlig, mit papillenförmiger Mündung. Schläuche keulig, kurz gestielt, 8sporig. Sporen länglich, gebogen, mauerförmig geteilt, gelblich, an beiden Enden die Membran in einen hyalinen Schnabel ausgezogen. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

1 Art an dürren Ästen von *Genista Scorpius* in Südfrankreich, *D. insignis* H. Fabre.

20. **Pyrenophora** Fries. Wie *Pleospora*, aber die Mündung der Fruchtkörper mit steifen Borsten besetzt oder auch auf der ganzen Oberfläche behaart. — Saprophyten.

Über 40 Arten, wovon gegen 20 in Mitteleuropa vorkommen.

Sect. I. *Eupyrenophora* Sacc. Fruchtgehäuse hart, sclerotienartig. *P. relicina* Fuck. an abgestorbenen Grashalmen in Deutschland und Frankreich. *P. trichostoma* Fr. Fuck. an faulenden Grashalmen von Schweden durch Deutschland bis England verbreitet. *P. phaeocomes* (Rebent.) Fries an dürren Grasb., namentlich von *Holcus*, von Deutschland bis England und in Nordamerika.

Sect. II. *Chaetoplea* Sacc. Fruchtgehäuse lederig-häutig. *P. calvescens* (Fr.) Sacc. auf dürren Stengeln von Chenopodiaceen in Deutschland, Frankreich, Belgien und Italien. Tulasne wies nach, dass zu dieser Art Pykniden gehören. *P. pellita* (Fr. Sacc. an *Papaver*-Stengeln von Schweden durch Mitteleuropa bis Italien verbreitet. *P. chrysospora* Niessl Sacc. an den Stengeln der verschiedensten Kräuter in den Alpen. Eine Reihe weiterer Arten findet sich im Alpengebiet. *P. paucitricha* (Fuck.) Berl. et Vogl. auf trockenen B. von *Salix arctica* in Grönland. *P. Hyphasmatis* Ell. et Ev. auf Baumwolle in Nordamerika. *P. depressa* Peck an abgestorbenen *Arabis*-Stengeln in Californien.

21. **Pleospora** Rabenh. (*Polytrichia* Sacc., *Scleroplea* Sacc., *Macrospora* Fuck., *Clathrospora* Rabenh.) Fruchtkörper anfangs von der Oberhaut völlig bedeckt, nach deren Ablösung mehr oder weniger frei aufsitzend, kugelig. Gehäuse schwarz, oft dick, derb- bis lederig-häutig, kahl, mit warzenförmiger Mündung. Schläuche cylindrisch-keulig oder mehr länglich, oben häufig mit verdünnter Membran, 8sporig. Sporen länglich oder eiförmig oder eiförmig-keulig, bisweilen auch etwas spindelförmig, mauerförmig geteilt, hyalin oder gelblich bis braun. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten. Nebenfruchtformen verschiedenartig.

Die Einteilung der Gattung gründet sich auf das Nährsubstrat und die Anzahl der Querwände in den Sporen. Bekannt sind über 225 Arten, von denen auf Mitteleuropa gegen 50, auf Nordamerika gegen 40 entfallen.

Untergatt. I. *Eupleospora* Sacc. Sporen gefärbt. — **A.** Auf Dicotyledonen und Gymnospermen wachsende Arten. — **Aa.** Auf krautigen Dicotyledonen. — **Aaα.** Auf Stengeln. — **AaαI.** Sporen in der Regel mit 3 Querwänden. *P. Bardanae* Niessl an dürren Stengeln von *Lappa* in Mitteldeutschland. *P. nigrella* (Rabh.) Wint. an dürren Stengeln von *Brassica Rapa* in Mitteldeutschland. *P. Asperulae* Passer. an Stengeln von *Asperula Cynanchica* in Süditalien. *P. lactucicola* Ell. et Ev. an Stengeln von *Lactuca canadensis* in Nordamerika. *P. diaportheoides* Ell. et Ev. an alten Stengeln von *Petroselinum* in Nordamerika. *P. Labiatarum* Cke. et Harkn. an Stengeln von *Marrubium vulgare* in Californien. *P. refracta* (Kalchbr. et Cke.) Sacc. an *Artemisia*-Stengeln in Südafrika. — **AaαII.** Sporen meist mit 5, aber auch mit 4 oder 6 Querwänden. *P. vulgaris* Niessl (Fig. 270 *G*, *H*) ist ein bei uns auf Stengeln

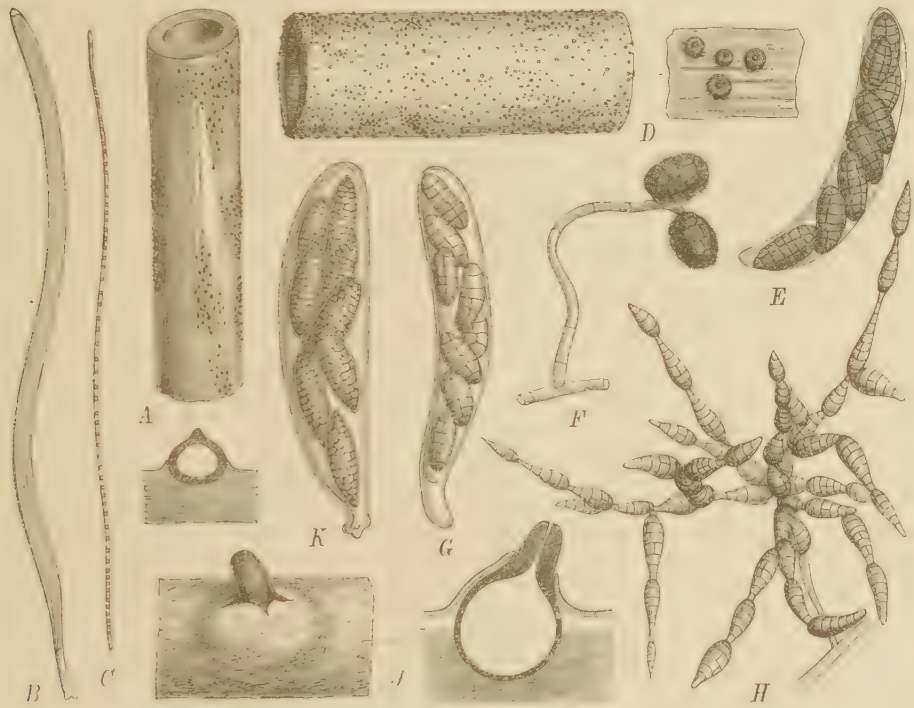


Fig. 270. *A—C Ophiobolus porphyrogonus* (Tode) Sacc. *A* Habitus des Pilzes und ein Fruchtkörper im Längsschnitt; *B* Schlauch, stark vergr.; *C* Spore, stark vergr. *D—F Pleospora herbarum* (Pers.) Rabh. *D* Habitus und einige Fruchtkörper vergr.; *E* Schlauch (200/1); *F* Conidienträger (*Macrosporium commune*) (200/1). — *G*, *H P. vulgaris* Niessl. *G* Schlauch (350/1); *H* Conidienträger (200/1). — *J*, *K P. multiseptata* Starb. *J* Fruchtkörper, vergr. und im Längsschnitt; *K* Schlauch, stark vergr. (*B*, *C* nach Winter; *E—H* nach Brefeld; *J*, *K* nach Berlese; *A*, *D* Original.)

größerer Kräuter sehr häufiger Pilz. Die zerstreut stehenden, anfangs von der Epidermis bedeckten, niedergedrückt-kugeligen Fruchtkörper sind klein, schwarzbraun und besitzen eine kurz warzenförmige Öffnung. Die gelbbraunen Sporen sind ellipsoidisch, stumpf, mit 5 Querwänden, an denen sie (am stärksten in der Mitte) etwas eingeschnürt sind; die 4 mittleren Zellen sind durch je eine Längswand geteilt, die beiden Endzellen nicht. Die Art kommt in fast ganz Europa vor. Sehr ähnlich dieser Art, aber durch die Sporenfarbe und -Form verschieden ist *P. media* Niessl, die auf dürren Kräuterstengeln ebenso weit verbreitet ist. *P. oblongata* Niessl besitzt fast walzenförmige Sporen; auf trockenen Stengeln von *Linum*, *Galium* und *Oxytropis* in Österreich und Frankreich. *P. platyspora* Sacc. auf abgestorbenen Euphorbienstengeln in Norditalien. *P. Patella* H. Fabre an trockenen Stengeln von *Ruta montana* und *Linaria striata* in Südfrankreich. *P. alpina* Rostr. an Stengeln von *Viscaria alpina* auf Island. *P. Goniolimonis* Passer. an *Goniolimon*-Stengeln in Sibirien. *P. misera*

Speg. an faulenden Stengeln von *Osmorrhiza chilensis* in Feuerland. — **Aaα III.** Sporen meist mit 7 Querwänden. Die häufigste Art, die mit *P. vulgaris* sehr oft auf demselben Stengel sich findet, ist *P. herbarum* (Pers.) Rabenh. Die Unterschiede zwischen beiden Arten liegen hauptsächlich in den Sporen. Dieselben sind bei *P. herbarum* (Fig. 270 *D—F* mit 7 Querwänden versehen, an denen sie, hauptsächlich in der Mitte, etwas eingeschnürt sind. Die Zellen sind durch 2—3 Längswände geteilt. Die Art bewohnt die dürren Stengel fast aller größeren Kräuter, auch B., Fruchthülsen von Kräutern und Bäumen und ist fast über die ganze Erde verbreitet. *P. Salsolae* Fuck. an toten Stengeln von *Salsola Kali* in Deutschland, Frankreich und Italien. *P. Dianthi* de Not. auf dürren Stengeln von *Dianthus* in Deutschland und Oberitalien. *P. Briardiana* Sacc. auf trockenen *Verbascum*-Stengeln in Frankreich. *P. arctica* Fuck. auf trockenen Stengeln von *Epilobium latifolium* in Grönland. *P. chlamydospora* Sacc. auf *Astragalus*-Stengeln in Persien. *P. Anastaticae* Bagn. an Stengeln von *Anastatica hierochuntica* in Nordafrika. *P. lanceolata* (Kalchbr. et Cke.) Sacc. an *Artemisia*-Stengeln in Südafrika. *P. denotata* (Cke. et Ell.) an Kräuterstengeln in Nordamerika. *P. vulgatissima* Speg. an Stengeln sehr vieler Kräuter in Patagonien. Ebendort findet sich an faulenden Stengeln von *Armeria andina P. freticola* Speg. — **Aaα IV.** Sporen mit 8 bis vielen Querwänden. *P. dura* Niessl an dürren Stengeln von *Echium, Melilotus* und *Galium* in Mitteldeutschland und Mähren. *P. Anthyllidis* Auersw. an dürren Stengeln von *Anthyllis*-Arten in Spanien und in den Alpen. *P. multiseptata* Starb. (Fig. 270 *J, K*) an trockenen Stengeln von *Artemisia vulgaris* in Schweden. *P. Antinoriana* Bagnis an toten Stengeln von *Agrostemma coeli-rosa* in Nordafrika. — **Aaβ.** Auf B., Bl. und Fr. *P. pyrenaica* Niessl an dürren B. von *Draba* und *Arabis* in der alpinen Region der Pyrenäen und Alpen. *P. Prostii* Passer. et Roumeg. an Hülsen von *Mimosa Julibrissin* in Kalthäusern Frankreichs. *P. mendax* (de Not.) Sacc. auf B. von *Saxifraga bryoides* in Norditalien. *P. Drabae* Schröt. auf B. und Stengeln von *Draba* in Lappland. *P. abbreviata* Fuck. auf den Kelchen und Hülsen von *Phaca frigida* auf Nowaja Semlja. *P. stenospora* Schröt. auf alten B. und Blattstielen von *Anemone parviflora* in Labrador. — **Ab.** Auf Holzgewächsen. — **Abα.** Auf Ästen. *P. Clematidis* Fuck. auf dürren Ästen von *Clematis Vitalba* in Mitteleuropa und Frankreich. *P. laricina* Rehm an dürren Ästen von *Larix decidua* in Tirol. *P. Cytisi* Fuck. an dürren Ästen von *Genista sagittalis* in Westdeutschland. *P. Ephedrae* H. Fabre an *Ephedra helvetica* in Südfrankreich. *P. Collaltina* Sacc. an Ästen von *Capparis rupestris* in Oberitalien. *P. eustegia* (Cke.) Sacc. an Weidenästen in England. *P. Martianoffiana* Thüm. an toten Ästen von *Clematis glauca* in Sibirien. *P. microsperma* Sacc. an Ästen in der Eritrea. *P. thuridonta* (Cke. et Ell.) Sacc. an Zweigen von *Nyssa multiflora* in Nordamerika. *P. Sambuci* (Plowr.) Sacc. an *Sambucus*-Ästen in Californien. — **Abβ.** Auf B. und Fr. *P. Syringae* Fuck. auf faulenden B. von *Syringa vulgaris, P. Evonymi* Fuck. auf faulenden B. von *Evonymus europaeus*; beide im westlichen Deutschland. *P. Aucubae* (Westend.) Lamb. an B. von *Aucuba japonica* in Belgien. *P. Celtidis* (Cast.) Sacc. an faulenden B. von *Celtis australis* in Frankreich. *P. globularioides* (Crouan) Sacc. an faulenden Tannennadeln in Südwestfrankreich. *P. Gymnocladi* Bagnis an Blattstielen von *Gymnocladus* in Italien. *P. Erythrinae* Cesati an faulen B. von *Erythrina crista-galli* in Süditalien. *P. Oxyacanthae* Passer. et Belt. an B. von *Crataegus Oxyacantha* auf Sicilien. *P. sclerotioides* Speg. auf B. von *Populus monilifera* in Argentinien. — **B.** Auf Monocotyledonen wachsende Arten. — **Ba.** Sporen mit 3—4 Querwänden. *P. Andropogonis* Niessl auf dürren Halmen von *Andropogon Allionii* in Südtirol. *P. typhicola* (Cke.) Sacc. auf dürren Halmen von *Typha* und Gramineen in Deutschland, Frankreich und England. *P. leptosphaerioides* Sacc. et Therr. auf dem abgestorbenen Stamm von *Ruscus aculeatus* in Frankreich. *P. pezizoides* Cesati auf alten B. von *Dracaena australis* in Süditalien. *P. macrospora* Schröt. auf toten B. von *Hierochloa alpina* in Lappland. *P. Chamaeropis* (Dur. et Mont.) Sacc. an B. der Zwergpalme in Algier. *P. Thümeniana* Sacc. an toten B. von *Yucca aloifolia* in Nordamerika. — **Bb.** Sporen mit 5—6 Querwänden. *P. vagans* Niessl findet sich auf vielerlei Gräsern nicht selten in Mitteleuropa. *P. infectoria* Fuck. auf abgestorbenen Grashalmen in Europa weit verbreitet. *P. socialis* Kze. et Schm., der vorigen ähnlich, auf dürren Schäften von *Allium Cepa* in Deutschland und Frankreich. *P. multiseptata* Starb. auf *Zea* und *Artemisia* in Mähren und Schweden. *P. scirpicola* (DC.) Karst. auf trockenen *Scirpus*-Halmen in fast ganz Europa. *P. micropora* Niessl auf dürren Halmen von *Phragmites* und *Dactylis* in Österreich und Frankreich. *P. Triglochinis* Har. et Briard auf Stengeln und B. von *Triglochin palustre* in Frankreich. *P. pyrenophoroides* Sacc. an faulenden Grasb. in Oberitalien. *P. pentamera* Karst. an Halmen und B. von Gramineen und Cyperaceen in Spitzbergen und Südschweden. *P. Harknessii* Berl. et. Vogl. an *Triticum*-Halmen in Californien. *P. Forsteri* Speg. an *Festuca magellanica* und *P. fuegiana* Speg. an B. von *Poa Forsteri* in Feuerland. — **Bc.** Sporen in der Regel

mit 7 Querwänden. *P. discors* (Mont.) Ces. et de Not. ist eine der häufigeren Arten, die auf *Carex*-Arten in ganz Mitteleuropa und Frankreich sich findet. *P. punctiformis* Niessl auf B. von *Brachypodium pinnatum* in Böhmen. *P. Maydis* Malbr. et Brun. an toten Maishalmen in Frankreich. *P. subriparia* (Cke.) Sacc. an B. von *Carex riparia* in England. *P. rebissia* de Not. an Blattstielen von *Agave americana* in Oberitalien. *P. Asphodeli* Rabenh. an abgestorbenen Stengeln von *Asphodelos luteus* in Sardinien. *P. arctica* Karst. an B. von *Poa colpodea* in Spitzbergen. *P. phragmospora* (Dur. et Mont.) Ces. auf faulenden B. von *Agave americana* in Algier und Italien. *P. patagonica* Speg. an faulenden *Stipa*-Halmen in Patagonien. — **Bd.** Sporen mit 8 und mehr Querwänden. *P. Elynae* (Rabenh.) Ces. et de Not. auf dürren *Carex*- und *Juncus*-B. in Deutschland, Italien und Lappland. *P. Saccardoi* Berl. an faulenden Halmen von *Scirpus lacustris* in Frankreich. *P. Bambusae* Passer. auf B. von *Bambusa nigra* in Oberitalien. *P. Junci* Passer. et Belt. an trockenen Halmen von *Juncus acutus* auf Sicilien. *P. islandica* Johans. auf Halmen und Scheiden von *Poa caesia* auf Island. — **C.** Auf Kryptogamen wachsende Arten. *P. Engeliana* (Sauter) Wint. auf dem Thallus von *Solorina saccata* in Deutschland. *P. Pteridis* (Rabenh.) Ces. et de Not. an *Pteridium aquilinum* in Deutschland. *P. muscicola* Cke. et Mass. auf *Bryum pendulum* in den höchsten arktischen Regionen. — **D.** Auf anorganischen Substraten wachsende Arten. *P. chartarum* Fuck. auf faulendem Papier in Westdeutschland. *P. Zimmermanni* Roum. auf alter Leinwand in Südfrankreich.

Untergatt. II. *Catharinia* Sacc. Sporen hyalin. *P. pachyasca* Auersw. auf B. von *Eryngium campestre* in Tirol. *P. Peltigerae* Fuck. auf dem Thallus von *Peltigera canina* in Westdeutschland. *P. maritima* Bomm., Rouss. et Sacc. an B. von *Psamma arenaria* in Belgien. *P. Vogliniana* Sacc. an Birkenrinde in Frankreich. *P. pallida* Sacc. et Speg. an faulenden *Plantago*-B. in Oberitalien. *P. vitrea* Rostr. an B. von *Potentilla maculata* in Grönland. *P. hyalospora* Ell. et Ev. an Leguminosenb. in Nordamerika. *P. sphaerelloides* Speg. an *Poa Forsteri* in Feuerland.

Von sehr vielen Arten sind Conidienformen angegeben, bei denen teils frei stehende Conidienträger, teils Pykniden zur Ausbildung gelangen. Zu verschiedenen Arten sind *Alternaria*-Conidien als zugehörig erwiesen. Dieselben werden an Mycelästen kettenförmig gebildet, sind von länglicher Gestalt mit Zuspitzung am vorderen Ende und durch Längs- und Querwände mauerförmig geteilt. Die Farbe ist gelb bis braun. Derartige Conidien wurden von Brefeld für *P. vulgaris* und *infectoria* angegeben. *P. herbarum* sollte sich nach den Untersuchungen älterer Autoren durch einen weitgehenden Polymorphismus auszeichnen. Außer dem bekannten *Cladosporium herbarum* sollten noch *Macrosporium*-, *Alternaria*-Conidien und endlich Pykniden hierher gehören. Brefeld konnte nur *Macrosporium commune* Rabh. als zugehörig nachweisen. — Die zahlreichen Angaben der systematischen Litteratur über den Polymorphismus von *Pleospora*-Arten sind mit großer Vorsicht aufzunehmen, da sie meist nur auf Beobachtungen über das gemeinsame Vorkommen des Schlauch- und Conidienpilzes auf demselben Substrat beruhen.

22. **Capronia** Sacc. Fruchtkörper hervorbrechend, dann fast oberflächlich, kugelig. Gehäuse mit steifen, geraden, dunklen Borsten besetzt, Mündung papillenförmig. Schläuche 16sporig, lang cylindrisch, kurz gestielt. Sporen spindelförmig mit dicker Membran, beidendig stumpflich, mauerförmig geteilt, mit 5—6 Quer- und 1—3 Längswänden, hyalin. Paraphysen Θ (?).

3—4 Arten. *C. sexdecemspora* (Cke.) Sacc. an Asten in England. *C. Juniperi* Rich. an Ästen von *Juniperus communis* in Frankreich.

Zweifelhafte Gattung.

Gibellina Passer. Stroma fädig, dem Substrat eingesenkt, schwarzgrau, mehr oder weniger ausgedehnt, aus dünnen, dicht verflochtenen Hyphen bestehend. Fruchtkörper dem Stroma eingesenkt, kugelig, in einen dicken, geraden oder etwas gebogenen Hals auslaufend und vorbrechend. Schläuche verlängert keulig, 8sporig. Sporen länglich, 2zellig, bräunlich. Paraphysen vorhanden. — Parasiten.

1 Art, *G. cerealis* Passer., auf Weizen in Italien. Der Pilz erzeugt auf den Blattscheiden schwarze, oft zusammenfließende Streifen, in denen die Fruchtkörper reihenweise sitzen. Die B. vertrocknen durch den Angriff des Parasiten. Das Mycel des Pilzes überwintert vielleicht in den Wurzeln.

XI. Massariaceae.

Fruchtkörper ohne Stroma, unter sich frei stehend, eingesenkt und meist dauernd bedeckt bleibend, nur mit der kleinen Mündung das Periderm durchbrechend. Gehäuse kohlig oder lederig, derb. Sporen meist von einer Gallerthülle umgeben. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

A. Sporen einzellig.
  a. Sporen ohne Gallerthülle . . . . . **1. Enchnoa.**
  b. Sporen mit Gallerthülle, welche an der Basis in einen Fortsatz ausläuft **2. Pseudomassaria.**

B. Sporen mehrzellig.
  a. Sporen quergeteilt.
    α. Sporen hyalin bis gelblich.
      I. Sporen ellipsoidisch bis spindelförmig, mehrzellig, hyalin . . . **5. Massarina.**
      II. Sporen spindelförmig, gebogen, 3—4zellig, gelblich . . . **7. Ophiomassaria.**
    β. Sporen braun.
      I. Sporen 2zellig.
        1. Fruchtkörper unregelmäßig stehend . . . . . **3. Phorcys.**
        2. Fruchtkörper in Kreisen angeordnet . . . . . **4. Massariovalsa.**
      II. Sporen mehr als 2zellig.
        1. Sporen ellipsoidisch bis spindelförmig, mehrzellig . . . . **6. Massaria.**
        2. Sporen cylindrisch, gekrümmt, 8zellig . . . . . **8. Cladosphaeria.**
  b. Sporen mauerförmig geteilt, braun . . . . . **9. Pleomassaria.**

Zweifelhafte Gattung.

Sporen 2- oder 4zellig, hyalin . . . . . **Charrinia.**

1. **Enchnoa** Fries. Fruchtkörper ohne Stroma, in der Rinde wachsend und dauernd bedeckt bleibend, kugelig, später mehr oder weniger eingesunken. Gehäuse schwarz, derb, fast kohlig, dick, oft von Haaren umgeben, mit kurzer, kegelförmiger Mündung. Schläuche länglich keulig, gestielt, 8sporig. Sporen cylindrisch oder länglich, beidendig stumpf, gebogen, 1zellig, hyalin bis bräunlich. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

8 Arten, davon 3 in Mitteleuropa. Bei *E. infernalis* (Kze.) Fuck. (Fig. 271 *A*, *B*) sitzen die Fruchtkörper dauernd unter dem aufgetriebenen Periderm und sind von derben, braunen, fast strahlig verlaufenden Hyphen eingeschlossen, die sich zu einem Lager von zäh-häutiger Consistenz zusammenschließen. Auf Eichenzweigen in Mitteleuropa, Italien und England. *E. lanata* Fr. mit sehr großen, dicht wollig filzigen Fruchtkörpern. Auf Birkenästen in Schweden, Deutschland, Italien und England. *E. alniella* Karst. auf Zweigen von *Alnus incana* in Finnland.

2. **Pseudomassaria** Jaczewski. Fruchtkörper vereinzelt oder in kleinen Gruppen, eingesenkt bleibend. Gehäuse schwarz, kohlig, mit papillenförmiger, sich kaum hervorhebender Mündung. Schläuche cylindrisch, gestielt, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 1zellig, gelblich, mit Gallerthülle, die an der Basis in einen langen, abgerundeten Fortsatz endet. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

1 Art an abgestorbenen Lindenästen in Deutschland und Mittelitalien, *P. chondrospora* (Ces.) Jacz.

Es bleibt noch zu untersuchen, ob das von den früheren Autoren angegebene Stroma vorhanden ist. Ist dies der Fall, so muss die Gattung in eine Abteilung der stromatischen Pyrenomyceten versetzt werden.

3. **Phorcys** Niessl (*Massariella* Speg.). Fruchtkörper ohne Stroma, in der Rindensubstanz gebildet und dauernd von Periderm bedeckt, kugelig, später etwas zusammenfallend. Gehäuse lederig oder kohlig, schwarz, mit kleiner, warzenförmiger Mündung. Schläuche verlängert, cylindrisch oder keulig, etwas gestielt, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, beidendig abgerundet, braun, 2zellig, bisweilen mit Schleimhülle. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

Etwa 17 Arten, davon 8 in Mitteleuropa. *P. bufonia* (Berk. et Br.) Schröt. mit ziemlich großen, dauernd bedeckt bleibenden Fruchtkörpern, die nur mit der kleinen Mündung

durchbrechen; Sporen braun, mit hyaliner Gallerthülle. An Eichenzweigen in Deutschland, Italien, England und Nordamerika. *P. vibratilis* (Fuck.) Schröt. (Fig. 271 *C*) an Ästen von Kirsch- und Pflaumenbäumen in Deutschland und Frankreich. *P. Tiliae* (Curr.) Schröt. (*Massaria Curreyi* Tul.) an Lindenästen, von England durch Frankreich bis Italien. Als Nebenfruchtform zieht Tulasne Pykniden dazu, welche 1zellige, ellipsoidische, grünliche Conidien besitzen. *P. Betulae* Niessl an Birkenzweigen in Baden. *P. exigua* (Jacz.) Lindau an Zweigen von *Sambucus racemosa* in der Schweiz. *P. seriata* (Cke.) Lindau an *Carya*-Zweigen in Nordamerika.

Fig. 271. *A, B Enchnoa infernalis* (Kze.) Fuck. *A* Habitus des Pilzes und ein Fruchtkörper vergr.; *B* Schlauch, stark vergr. — *C Phorcys vibratilis* (Fuck.) Schröt., Schlauch, stark vergr. — *D, E Massarina eburnea* (Tul.) Sacc. *D* Habitus des Pilzes (10/1); *E* Schläuche mit Paraphysen (380/1). — *F, G Massaria inquinans* (Tode) Fr. *F* Fruchtkörper noch bedeckt und im Längsschnitt, vergr.; *G* Schlauch, stark vergr. — *H—L Pleomassaria rhodostoma* (Alb. et Schw.) Tul. *H* Habitus des Pilzes (10/1); *J* einige Fruchtkörper im Längsschnitt (10/1); *K* Schlauch (350/1); *L* Stück des conidientragenden Hymeniums der Pykniden (350/1). (*A—C* nach Winter; *D, E, H, J* nach Tulasne; *F, G* nach Berlese; *K, L* nach Brefeld.)

4. **Massariovalsa** Sacc. Fruchtkörper eingesenkt bleibend, mehrere im Kreise stehend und gemeinsam mit den Mündungen das Periderm durchbrechend. Im übrigen wie *Phorcys*.

2 Arten in Nordamerika. *M. sudans* (Berk. et Curt.) Sacc. auf toten Laubholzzweigen, *M. caudata* Ell. et Ev. an *Platanus*-Rinde.

5. **Massarina** Sacc. Fruchtkörper ohne Stroma, unter dem Periderm gebildet und bedeckt bleibend, kugelig, nur mit der kleinen, warzenförmigen Mündung durchbrechend. Gehäuse schwarz, derb, brüchig. Schläuche keulig, groß, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder spindelförmig mit mehreren Querwänden, hyalin, mit Gallerthülle. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

Etwa 20 Arten, davon 10 in Mitteleuropa. *M. eburnea* (Tul.) Sacc. (Fig. 271 *D, E*) besitzt dicht gedrängt stehende, linsenförmige Fruchtkörper, die mit ihren kleinen Mündungen kaum das Periderm durchbohren; die Sporen besitzen 3 Querwände. An dürren Buchen- und Birkenästen in Mitteleuropa, Italien, Frankreich und England. Als Pyknidenform zieht Tulasne *Rhabdospora princeps* (Berk. et Br.) Sacc. hierzu. *M. microcarpa* (Fuck.) Sacc. auf Weißbuchenzweigen in Westdeutschland. *M. polymorpha* Rehm, Sacc. auf dürren Rosenästen in Ungarn. *M. microspora* Passer. an Zweigen von *Pinus silvestris* in Oberitalien. *M. Dryadis* Rostr. an B. von *Dryas octopetala* in Grönland.

Winter und Jaczewski vereinigen die Gattung mit *Massaria*, da Übergänge von der dunklen bis zur hyalinen Färbung der Sporen existieren. Ich bin in der Abgrenzung Schröter gefolgt, der die Gattung trotz dieses etwas schwankenden Merkmals aufrecht erhält.

6. **Massaria** de Not. Wie *Massarina*, aber die Sporen braun. — Saprophyten.

Gegen 60 Arten, davon über 20 in Mitteleuropa. *M. foedans* (Fries) Fuck. mit fast kugeligen, an der Basis flachen Fruchtkörpern; Sporen keulenförmig mit 2 Querwänden, die oberste Zelle größer, die unterste am kleinsten, nach unten verjüngt, etwas heller als die beiden anderen, tief braun gefärbten Zellen; Gallerthülle breit, in der Mitte schwach eingeschnürt. Auf Zweigen von *Ulmus campestris* in Deutschland, England und Lappland. *M. Pupula* (Fries) Tul. an dürren Platanenästen in Schweden, Deutschland und England. Die Sporen dieser Arten sind 4zellig, nach unten stärker verjüngt mit breiter, tief eingeschnürter Gallerthülle. Brefeld züchtete als Nebenfruchtform Pykniden, Tulasne giebt Conidienlager an (*Steganosporium piriforme* Cda.), deren Zugehörigkeit zweifellos ist. *M. Argus* Berk. et Br.) Fresen. an Birkenästen in Deutschland, England und Nordamerika. Die Sporen sind ungleich zweihälftig; während die obere dicker ist und aus 4 Zellen besteht, ist die untere schmäler und besitzt nur 3 Zellen. Als Nebenfruchtformen gehoren hierzu Pykniden mit olivenbraunen, 5—6zelligen Sporen, *Myxocyclus confluens* Riess. *M. inquinans* (Tode) Fries (Fig. 271 *F, G*) an *Acer*-Ästen in fast ganz Europa. Als Nebenfruchtform gehören hierzu Pykniden mit kleinen, stäbchenförmigen, hyalinen Sporen. *M. marginata* Fuck. auf dürren Ästen von *Rosa canina* in der Schweiz und in Oberitalien. *M. hirta* (Fries) Fuck. an *Sambucus*-Ästen in Schweden und Deutschland. *M. Fuckelii* Nitschke an Lindenästen in Westdeutschland. *M. berberidicola* (Otth) Jacz. an Berberitzenzweigen in der Schweiz. *M. Antoniae* H. Fabre an Ästen von *Morus alba* und *Olea europea* in Südfrankreich. *M. callispora* Sacc. an Zweigen von *Acer campestre* in Oberitalien. *M. occulta* Romell an Zweigen von *Ribes Grossularia* in Schweden. *M. rhyponta* Mont. an Zweigen von *Jasminum fruticans* in Algier. *M. pulchra* Harkn. an Ästen von *Umbellularia californica* in Californien.

7. **Ophiomassaria** Jaczewski. Wie *Massaria*, aber die Sporen spindelförmig verlängert, gebogen, gelblich, 3—4zellig, mit Schleimhülle.

1 Art auf *Alnus*-Ästen in der Schweiz, *O. selenospora* (Otth) Jacz.

8. **Cladosphaeria** Nitschke. Fruchtkörper eingesenkt bleibend, die Epidermis etwas aufwölbend, kugelig, zuletzt eingedrückt. Gehäuse schwarz, mit kurzer, kaum vorragender Mündung. Schläuche spindelförmig, gestielt, 8sporig. Sporen cylindrisch, gekrümmt, mit 7 Querwänden, braun, in der Mitte des Schlauches gelagert. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

1 Art an Eschenzweigen in der Schweiz, *C. eunomioides* Nitschke.

9. **Pleomassaria** Speg. (*Karstenula* Sacc., *Staurosphaeria* Rabenh.) Fruchtkörper ohne Stroma, bedeckt bleibend. Gehäuse kohlig-lederartig, schwarz, mit kleiner, wenig vorragender Mündung. Schläuche cylindrisch oder keulenförmig, gestielt, 8sporig. Sporen groß, ellipsoidisch, mauerförmig geteilt, braun, mit mehr oder weniger deutlicher Gallerthülle. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

12 Arten, davon 4 in Mitteleuropa.

A. Sporen mit Gallerthülle. *P. siparia* (Berk. et Br.) Sacc. mit goldbraunen Sporen, die durch 7—8 Querwände geteilt sind, während die mittleren Zellen noch eine Längswand

besitzen. Auf Birkenzweigen in Europa weit verbreitet. Als Pyknidenform gehört hierzu *Prosthemium betulinum* Kze. mit 4—7zelligen, braunen, eiförmigen, in Köpfchen vereinigten Sporen. Brefeld erhielt in seinen Culturen Conidienträger mit *Prosthemium*-ähnlichen Sporen und ferner Pykniden mit ellipsoidischen, hyalinen Conidien. *P. Carpini* Fuck. an Weißbuchenzweigen in Mitteleuropa und Italien. *P. Kirkiana* (Linds.) Sacc. an Ästen in Angola.

B. Sporen ohne Gallerthülle (*Karstenula* Sacc.). *P. rhodostoma* (Alb. et Schwein.) Tul. (Fig. 271 *H—L*) mit geselligen Fruchtkörpern, deren kleine, rötliche Mündung nur wenig hervorragt; Sporen mit 3 Querwänden, in einer der mittleren Zellen tritt gewöhnlich eine Längswand auf. Auf Ästen von *Rhamnus Frangula* in Schweden, Mitteleuropa, Italien und England. Die Art besitzt wie *P. siparia* zweierlei Pykniden, die einen mit kleinen, stäbchenförmigen, hyalinen, 1zelligen, die anderen mit ellipsoidischen, braunen, 2zelligen Sporen. *P. varians* (Hazs.) Wint. an Zweigen von *Lycium barbarum* in Mitteleuropa und Ungarn. *P. Philadelphi* (Oudem.) Lindau an Zweigen von *Philadelphus coronarius* in Holland. *P. carpinicola* (Ell. et Ev.) Lindau an Zweigen von *Carpinus americana* in Canada.

Zweifelhafte Gattung.

Charrinia Viala et Ravaz. Fruchtkörper kugelig, schwarz, mit breiter Öffnung. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen 2- oder 4zellig, länglich, hyalin. Paraphysen sehr lang.

1 Art, *C. Diplodiella* (Speg.) Viala et Ravaz, auf Ästen von *Vitis vinifera* in der Cultur erzogen. Das Pyknidenstadium des Pilzes, *Coniothyrium Diplodiella* (Speg.) Sacc. erzeugt die als Rot blanc bekannte Weißfäule der Weintrauben und ist in den französischen Weinbergen ein gefürchteter Gast.

Solange die Art, wie sich die Fruchtkörper im Substrat entwickeln, nicht genauer bekannt ist, lässt sich über die Stellung der Gattung nichts sicheres angeben. Die Autoren sagen, dass sie Ähnlichkeit mit *Massarina* besitzt, sich aber durch die Länge der Paraphysen und die Schläuche und Sporen unterscheidet.

XII. Gnomoniaceae.

Ohne Stroma, nur *Mamiania* mit einer Art Clypeus. Fruchtkörper eingesenkt, unter sich frei, mit der langen, schnabelartig ausgezogenen, selten nur warzenförmigen Mündung hervorragend. Gehäuse häutig oder lederig. Schläuche meistens am Scheitel mit Verdickung, die von einem Canal (Porus) durchzogen ist. Sporen hyalin. Paraphysen meist 0. — Saprophyten.

Im Gegensatz zu den *Clypeosphaeriaceen* besitzen die *G.* kein Pseudostroma (vergl. dazu *Mamiania*), ferner unterscheiden sie sich charakteristisch durch die meist schnabelartigen Mündungen und die am Scheitel verdickten Schläuche.

A. Sporen 1zellig.
- a. Mündung gerade, höchstens am Grunde umgeknickt.
  - α. Mündung kurz abgestutzt, nicht schnabelförmig . . . . . 1. Phomatospora.
  - β. Mündung schnabelartig ausgezogen, seltener lang kegelförmig.
    - I. Schläuche 8sporig.
      - 1. Sporen ellipsoidisch bis spindelförmig.
        - ╳ Mit Pseudostroma . . . . . 3. Mamiania.
        - ╳╳ Ohne Pseudostroma . . . . . 4. Gnomoniella.
      - 2. Sporen lang spindelförmig oder fädig . . . . . 5. Cryptoderis.
    - II. Schläuche vielsporig . . . . . 2. Ditopella.
- b. Mündung gekrümmt . . . . . 6. Camptosphaeria.

B. Sporen mehrzellig.
- a. Schläuche 8sporig.
  - α. Sporen länglich, 2—4zellig . . . . . 8. Gnomonia.
  - β. Sporen spindelförmig, gekrümmt, 2zellig . . . . . 7. Hindersonia.
- b. Schläuche vielsporig, Sporen länglich, 2zellig . . . . . 9. Rehmiella.

Zweifelhafte Gattungen.

Sporen hyalin, 1zellig; Paraphysen 0 . . . . . Geminispora.

1. **Phomatospora** Sacc. Fruchtkörper ohne Stroma, eingesenkt, seltener später hervorbrechend, mit der warzenförmigen Mündung hervorragend, kugelig. Gehäuse schwarz, häutig. Schläuche dünn cylindrisch, 8sporig. Sporen 1zellig, hyalin, klein, 1reihig, ellipsoidisch. Paraphysen meist 0. — Saprophyten.

Etwa 17 Arten, davon 4 in Mitteleuropa. *P. Berkeleyi* Sacc. (Fig. 272 *A*, *B*) besitzt zerstreute, eingesenkt bleibende Fruchtkörper mit punktförmiger Öffnung. Auf dürren Kräuterstengeln und Grashalmen in Deutschland, Frankreich, England, Italien und Nordamerika. *P. Saccardoi* Rehm auf faulenden Stengeln von *Cirsium spinosissimum* in Tirol. *P. Molluginis* (Mont.) Sacc. auf abgestorbenen Stengeln von *Galium Mollugo* in Nordfrankreich. *P. ribesia* Cooke et Mass. an Zweigen von *Ribes Grossularia* in England. *P. endopteris* Phill. et Plowr. am Laub des Adlerfarns in England. *P. Luzulae* Cocc. et Mor. an B. von *Luzula spadicea* in Norditalien. *P. Datiscae* Harkn. an toten Stengeln von *Datisca glomerata* in Californien. *P. argentina* Speg. an faulenden Stengeln von *Jussieua longifolia* in Argentinien.

Als Nebenfruchtformen sind *Phoma*-Arten angegeben, ohne dass indessen ein streng wissenschaftlicher Beweis für die Zusammengehörigkeit erbracht ist.

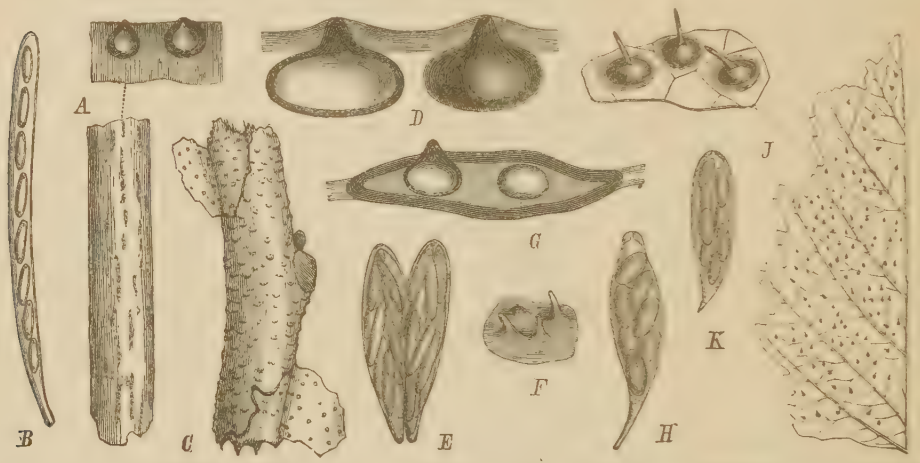


Fig. 272. *A*, *B Phomatospora Berkeleyi* Sacc. *A* Habitus des Pilzes und einige Fruchtkörper im Längsschnitt; *B* Schlauch, stark vergr. — *C—E Ditopella ditopa* (Fries.) Schröt. *C* Habitus; *D* einige Fruchtkörper im Längsschnitt; *E* Schläuche, stark vergr. — *F—H Mamiania fimbriata* (Pers.) Ces. et de Not. *F* Stroma von oben gesehen, vergr.; *G* Längsschnitt durch ein Stroma, vergr.; *H* Schlauch, stark vergr. — *J*, *K Gnomoniella tubiformis* (Tode) Sacc. *J* Habitus des Pilzes und einige Fruchtkörper vergr.; *K* Schlauch, stark vergr. (*A*, *C* Original; das übrige nach Winter.)

2. **Ditopella** de Not. (*Halonia* Fr.) Fruchtkörper ohne Stroma, in die Nährsubstanz eingesenkt, nur mit der schnabel- oder kegelförmigen Mündung hervorragend, kugelig oder etwas niedergedrückt. Gehäuse dunkelfarbig, lederig-häutig. Schläuche ellipsoidisch bis spindelförmig, vielsporig. Sporen länglich, beidendig zugespitzt, 1zellig, hyalin. Paraphysen 0. — Saprophyten.

7 Arten, davon 3 in Deutschland. Häufig findet sich auf Erlenzweigen *D. ditopa* (Fries) Schröt. (*D. fusispora* de Not.) (Fig. 272 *C—E*). Die Fruchtkörper bleiben bedeckt und lassen sich mit der Oberhaut des Astes im Zusammenhang abziehen; die Mündung ist dick, kurz cylindrisch und ragt wenig vor. Fast in ganz Europa zu finden. *D. Cryptosphaeria* (Fuck.) Sacc. ist der vorigen sehr ähnlich und wächst auf den faulenden Blattstielen der Erle; in Deutschland und Finnland. *D. Populi* Schröt. an faulenden B. von *Populus incana* in Schlesien. *D. Vizeana* Sacc. et Speg. an Ästen von *Buxus* in England und Italien.

3. **Mamiania** Ces. et de Not. *Kubingia* Schulzer. Mycel ein fleckenförmiges, über der Oberhaut der B. angelegtes, schwach gewölbtes, schwarzes Pseudostroma bildend. Fruchtkörper in das Nährsubstrat eingesenkt, kugelig, mit langer schnabelförmiger Mündung weit vorragend. Gehäuse schwarz, häutig. Schläuche ellipsoidisch oder spindelförmig, am Scheitel wie bei *Gnomonia* verdickt, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder spindelförmig, hyalin, 1zellig. Paraphysen 0. — Saprophyten.

2 Arten, die beide in fast ganz Europa und Nordamerika verbreitet sind. *M. fimbriata* (Pers.) Ces. et de Not. (Fig. 272 *F—H*) auf *Carpinus*-B., *M. Coryli* (Batsch) Ces. et de Not. auf *Corylus*-B.

Der Aufbau der Fruchtkörper und Schläuche weist der Gattung entschieden ihren Platz bei den *Gnomoniaceen* an, trotzdem stimmt das Vorhandensein eines Stromas für diese Gruppe nicht recht. Winter brachte die Gattung zu den *Valsaceen*, wo sie aber sicher nicht hingehört. Schröter hat aber neuerdings *Mamiania* wieder zu *Gnomoniella* gebracht, meiner Ansicht nach mit Recht.

4. **Gnomoniella** Sacc. Fruchtkörper ohne Stroma, eingesenkt und meist so bleibend, mit der lang cylindrischen Mündung hervortretend. Gehäuse häutig oder häutig lederartig, schwarz. Schläuche ellipsoidisch bis spindelförmig, am Scheitel verdickt und in der Mitte der Verdickung mit Canal versehen, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 1zellig, hyalin. Paraphysen Θ. — Saprophyten.

Etwa 25 Arten, davon 5 in Deutschland. *G. tubiformis* (Tode) Sacc. (Fig. 272 *J, K*) besitzt fast kugelige, die Blattepidermis beiderseits auftreibende und mit dickem, cylindrischem, oft gebogenem Schnabel hervortretende Fruchtkörper. Auf faulenden Erlenb. in fast ganz Europa und Nordamerika. *G. emarginata* (Fuck.) Sacc. an faulenden B. und Blattstielen von *Betula alba* in Westdeutschland. *G. vagans* Johans. auf B. und Blattstielen von *Dryas octopetala* auf Island. *G. Hippocastani* Brun. auf Blattstielen von Rosskastanie in Frankreich. *G. lugubris* (Karst.) Sacc. an B. von *Potentilla palustris* in Finnland. *G. excentrica* (Cke. et Peck) Sacc. auf faulenden *Polygonum*-Stengeln in Nordamerika.

5. **Cryptoderis** Auersw. *Ophiognomonia* Sacc. Fruchtkörper nur mit dem langen Schnabel hervorragend, sonst wie *Gnomonia*. Sporen faden- oder lang spindelförmig. Paraphysen Θ. — Saprophyten.

4 Arten, davon 3 in Deutschland. *C. lamprotheca* (Desm.) Auersw. (Fig. 273 *A—C*) auf faulenden B. von *Populus alba* in Deutschland, Belgien und Frankreich. Die Fruchtkörper stehen in großen, bleichen, nicht scharf begrenzten Flecken und brechen mit dem seitenständigen, langen, fädigen Schnabel hervor. *C. pleurostyla* (Auersw.) Wint. auf dürren Weidenb. in Deutschland. *C. melanostyla* (DC.) Wint. auf faulenden Lindenb. in Deutschland, Frankreich, Schweden und Nordamerika.

6. **Camptosphaeria** Fuck. Fruchtkörper eingesenkt, birnförmig, nach oben allmählich in einen schiefen, gekrümmten, abgestutzten Hals übergehend. Gehäuse kohlig, außen zart schwefelgelb behaart. Schläuche verlängert, 8sporig. Sporen birnförmig, 1zellig, hyalin, schräg 1reihig gelagert. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

1 Art an faulenden Stengeln von *Peucedanum officinale* in Westdeutschland, *C. sulfurea* Fuck. (Fig. 273 *D, E*).

7. **Hindersonia** Moug. et Nestl. (*Ceriospora* Niessl, *Ceriosporella* Berlese). Fruchtkörper ohne Stroma, eingesenkt, nur mit der kegel- oder schnabelförmigen Mündung vorbrechend. Gehäuse schwarz, häutig. Schläuche 8sporig, cylindrisch-keulig, am Scheitel verdickt, mit einem Canal in der Mitte der Verdickung. Sporen spindelförmig, etwas gekrümmt, 2zellig, beidendig mit einem spitzen Anhängsel, hyalin. Paraphysen bald verschwindend. — Saprophyten.

Etwa 9 Arten, davon 2 in Deutschland. *H. ceriospora* (Duby) Schröt. (*Ceriospora Dubyi* Niessl) (Fig. 273 *F—H*) auf dürren Hopfenstengeln in Deutschland, Frankreich und Italien. *H. fuscescens* (Niessl) Lindau an trocknen Stengeln von *Artemisia vulgaris* in Steiermark. *H. bicalcarata* (Ces.) Lindau an trocknen Blattstielen der Zwergpalme in Italien. *H. Ulicis* (Pat.) Lindau an abgestorbenen Zweigen von *Ulex europaeus* in Frankreich. *H. bonariensis* (Speg.) Lindau an faulen *Opuntia*-B. in Argentinien.

8. **Gnomonia** Ces. et de Not. (*Plagiostoma* Fuck., *Closterognomis* Sacc.) Fruchtkörper ohne Stroma, eingesenkt, nur mit der kegelförmigen verlängerten Mündung vortretend, kugelig, im sonstigen Bau wie *Gnomoniella*. Schläuche ellipsoidisch bis spindelförmig, am Scheitel verdickt und mit Canal durchbohrt, 8sporig. Sporen länglich, hyalin, 2- oder 4zellig. Paraphysen Θ. — Saprophyten und Parasiten.

Gegen 60 Arten, davon etwa 30 in Mitteleuropa.

Sect. I. *Eugnomonia* Wint. Sporen 2zellig. *G. erythrostoma* (Pers.) Auersw. (Fig. 273 *J—M*) befällt die B. der Kirschbäume. Von rothbraunem Mycel umsponnen und festgehalten, bleiben die abgetöteten B. während des Winters am Baume hängen und bringen Pykniden wie Perithecien zur Reife. Auch die Fr. werden von dem Pilz befallen und abgetötet. Die Pykniden enthalten pfriemliche, hakig gekrümmte Sporen, die von Brefeld auch in der Cultur gewonnen sind. Die Krankheit kann epidemisch auftreten und die Kirschenernte vollständig vernichten. Frank, der die Entwicklung des Pilzes genauer studiert hat, hat als Bekämpfungsmittel die Vernichtung des befallenen Laubes vorgeschlagen. Diese Maß-

Fig. 273. *A—C Cryptodoris lamprotheca* (Desm.) Auersw. *A* Habitus des Pilzes und ein Fruchtkörper, vergr.; *B* Schlauch, stark vergr.; *C* Sporen, stark vergr. — *D*, *E Camptosphaeria sul urea* Fuck. *D* ein Fruchtkörper, vergr.; *E* Schlauch, stark vergr. — *F—H Hindersonia eriospora* (Duby) Schrot. *F* Fruchtkörper im Längsschnitt, vergr.; *G* Schlauch, stark vergr.; *H* Sporen, stark vergr. — *J—M Gnomonia erythrostoma* (Pers.) Auersw. *J* Habitus des Pilzes auf den Kirschb.; *K* Längsschnitt durch einen Fruchtkörper (20/1); *L* Schlauch (350/1); *M* Conidienträger aus der Pyknide (350/1). — *N*, *O G. Chamaemori* (Fries) Niessl. *N* Schlauch, stark vergr.; *O* Sporen, stark vergr. (*A*, *D*, *E* nach Winter; *B*, *C*, *F—H*, *N*, *O* nach Berlese; *J*, *K* nach Frank; *L*, *M* nach Brefeld.)

regel hat auch den erwünschten Erfolg in den heimgesuchten Gegenden gehabt. Der Pilz ist in Mitteleuropa und Italien verbreitet, tritt aber nur bisweilen epidemisch auf. Weit verbreitet in Europa an B. der verschiedensten Sträucher und Bäume ist *G. setacea* (Pers.) Ces. et de Not. Die Fruchtkörper stehen auf der Unterseite der B. im Gewebe eingesenkt und ragen nur mit dem langen fadenförmigen Schnabel hervor. Vielleicht sind mit dieser Art eine Reihe von anderen identisch, die sich nur durch geringe Merkmale unterscheiden, so z. B. *G. Pruni* Fuck. auf B. von *Prunus domestica*, *G. Graphis* Fuck. auf B. auf *Rubus* etc.

Nur wenig verschieden sind auch *G. Gnomon* (Tode) Schröt. (*G. vulgaris* Ces. et de Not.) auf faulenden *Corylus*-B. in Europa und *G. cerastis* (Riess) Ces. et de Not. an faulenden *Acer*-Blattstielen in Deutschland und England. *G. suspecta* Fuck. wächst an Eichenb. in Westdeutschland. *G. petiolicola* (Fuck.) Karst. an faulenden Lindenblattstielen in Westdeutschland und Finnland. *G. Fleischhakii* Auersw. an trockenen Asten von *Genista tinctoria* in Deutschland. *G. Sesleriae* Niessl an B. von *Sesleria coerulea* in Mähren. *G. depressula* Karst. an trocknen Himbeerästen in Finnland. *G. Ostryae* de Not. an B. von *Ostrya carpinifolia* in Norditalien. *G. acerina* Starb. an trocknen B. von *Acer platanoides* in Schweden. *G. Fautreyi* Roll. an dürren Stengeln von *Galeobdolon luteum* in Frankreich. *G. coriacea* Cke. et Mass. an B. in Brasilien. *G. Alni* Plowr. an *Alnus*-B. in Californien.

Sect II. *Gnomoniopsis* Wint. Sporen 4zellig. *G. riparia* Niessl auf dürren Stengeln von *Epilobium hirsutum* in Steiermark. *G. Chamaemori* (Fries) Niessl an B. und Blattstielen von *Rubus* in Nord- und Mitteleuropa.

Mehrere von Brefeld cultivierte Arten lieferten keine Nebenfruchtformen, dagegen traten bei *G. setacea* am Mycel auf kurzen pfriemlichen Seitenzweigen Conidien auf, die seitlich zu kleinen Köpfchen verkleben. Diese Conidien sind stäbchenförmig, hyalin, 1zellig. *G. cerastis* brachte dagegen Pykniden, die im Anfang 1zellige, hyaline, spindelförmige, später größere, 2zellige Sporen producieren.

9. **Rehmiella** Wint. Wie *Gnomonia*, aber mit vielsporigen Schläuchen. Sporen hyalin, 2zellig.

1 Art, *R. alpina* Wint., auf dürren B. und Blattstielen von *Alchemilla alpina* in der Schweiz.

Zweifelhafte Gattung.

Geminispora Pat. Fruchtkörper eingewachsen, von der geschwärzten Epidermis bedeckt. Gehäuse häutig mit warzenförmiger Mündung. Schläuche keulig, 2sporig. Sporen länglich, hyalin, 1zellig. Paraphysen 0.

1 Art auf der Unterseite der B. von *Mimosa floribunda* in Ecuador. *G. Mimosae* Pat. — Ob die Gattung hier ihre Stellung finden darf, müssen erst genauere Untersuchungen zeigen.

XIII. Clypeosphaeriaceae.

Fruchtkörper eingesenkt, ohne eigentliches Stroma, aber mit einem Pseudostroma, das aus Fäden gebildet wird, die mit den obersten Schichten des Substrates zu einer meist scharf begrenzten, schwarzen, dünnen Scheibe verwachsen (Clypeus). Meistens ist dieser Clypeus nur oberseits vorhanden. Mündung kurz kegel- oder warzenförmig bis schnabelartig, durchbrechend. Gehäuse meist kohlig-lederig. Paraphysen meist fehlend. — Saprophyten.

Der Unterschied der *C.* gegenüber den Gnomoniaceen beruht nur auf der Anwesenheit des Pseudostromas. Bisweilen ist dasselbe derartig undeutlich, dass die Entscheidung, ob eine *C.* oder Gnomoniacee vorliegt, sehr schwierig ist. Schröter hat deshalb beide Familien vereint, hält sie aber als Unterfamilien aufrecht. Damit ist die Schwierigkeit nicht beseitigt. Ich halte es für besser, die Familie vorläufig zu belassen, bis durch entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen das Pseudostroma genauer bekannt ist.

A. Sporen einzellig.
  a. Gehäuse zarthäutig, Sporen hyalin bis braun . . . . . 1. Trabutia.
  b. Gehäuse kohlig-lederig, Sporen braun . . . . . 2. Anthostomella.

B. Sporen mehrzellig.
  a. Sporen nur mit Querwänden versehen.
    α. Sporen cylindrisch, ellipsoidisch oder spindelförmig.
      I. Sporen hyalin, mit 1—3 Querwänden . . . . . 3. Hypospila.
      II. Sporen braun.
        1. Sporen länglich, mit nur 4 Wänden . . . . . 4. Clypeosphaeria.
        2. Sporen spindelförmig, mit mehr als 4 Querwänden, bisweilen auch mit Längswänden . . . . . 5. Phaeopeltosphaeria.

β. Sporen fädig, hyalin bis gelblich . . . . . 6. Linospora.
b. Sporen mauerförmig geteilt, braun . . . . . 7. Peltosphaeria.

Zweifelhafte Gattung.

Sporen kurz spindelförmig, mauerförmig geteilt . . . . . Isothea.

1. **Trabutia** Sacc. et Roum. (*Agostea* Sacc.) Mycel mit der Oberhaut verwachsen, ein krustenförmiges, rundliches, abgeflachtes, schwarzes Pseudostroma bildend. Fruchtkörper eingesenkt, zu mehreren im Stroma stehend, mit der kleinen Mündung punktförmig vorragend, kugelig, später flach niedergedrückt. Gehäuse zarthäutig. Schläuche cylindrisch-keulig, 8sporig. Sporen länglich, abgerundet, 1zellig, hyalin bis braun. Paraphysen bald zerfließend. — Saprophyten.

8 Arten. *T. quercina* (Rudolphi) Sacc. et Roum. (Fig. 274 *A*, *B*) auf den B. von *Quercus Ilex*, *laurifolia*, *sessiliflora* etc. in Süddeutschland, Frankreich, Italien und Algier. *T. Bauhiniae* Wint. an B. von *Bauhinia Vahlii* in Ostindien. *T. Eucalypti* Cke. et Mass. an *Eucalyptus*-B. auf Tasmanien. *T. Phyllodii* Cke. et Mass. an den Phyllodien von *Acacia longifolia* in Australien. *T. crotonicola* Rehm an B. von *Croton floribundum* in Brasilien.

2. **Anthostomella** Sacc. Mycel mit der Oberhaut verwachsen, ein dünnes, schwarzes, rundliches Pseudostroma bildend. Fruchtkörper eingesenkt, mit kurzer, kegelförmiger Mündung vorragend, kugelig. Gehäuse kohlig oder kohlig-lederig, schwarz. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 1zellig, braun, mit oder ohne Anhängsel. Paraphysen meist vorhanden. — Saprophyten. Nebenfruchtformen unbekannt.

Über 100 Arten, wovon in Mitteleuropa nur 13 vorkommen.

Sect. I. *Euanthostomella* Sacc. Sporen ohne Anhängsel. **A.** Auf Dicotyledonen und Gymnospermen wachsende Arten. *A. clypeata* (de Not.) Sacc. (Fig. 274 *C*, *D*) auf dürren Ranken von *Rubus* in Deutschland und Norditalien. *A. conorum* (Fuck.) Sacc. auf faulenden Kiefernzapfen in Westdeutschland. *A. Olearum* Sacc. et Speg. an Rinde des Ölbaumes in Norditalien. *A. Corni* H. Fabre an dürren Zweigen von *Cornus sanguinea* in Südfrankreich. *A. Intybi* (Dur. et Mont.) Sacc. an Stengeln von *Cichorium Intybus* in Algier. *A. africana* (Kalchbr. et Cke.) Berl. et Vogl. an Kräuterstengeln in Südafrika. *A. pachyderma* Sacc. et Paol. an Rinde auf Malacca. *A. ostiolata* Ell. et Ev. auf den Zweigen von *Laurus Benzoin* in Nordamerika. *A. brachysoma* Ell. et Ev. auf faulem Holz von *Tsuga Pattoniana* in Nordamerika. **B.** Auf Monocotyledonen wachsende Arten. *A. punctulata* (Rob.) Sacc. an dürren *Carex*-B. in Deutschland und Frankreich. *A. lugubris* (Rob.) Sacc. auf B. des *Calamagrostis arenaria* in Frankreich und Deutschland. *A. phaeosticta* (Berk.) Sacc. an faulenden *Carex*- und *Gramineae*-B. in England, Frankreich, Italien, Deutschland und Neuseeland. *A. Rusci* H. Fabre an faulenden Ästen von *Ruscus aculeatus* in Südfrankreich. *A. minima* Sacc. an Halmen von *Arundo Donax* in Oberitalien. *A. nitidissima* (Dur. et Mont.) Sacc. auf derselben Pfl. in Algier. *A. Yuccae* Thüm. an B. von *Yucca aloifolia* in Portugal. In Nordamerika finden sich eine Reihe von Arten, deren Verbreitungsbezirk aber großenteils eng begrenzt ist, so z. B. *A. melanosticta* Ell. et Ev. auf B. von *Sabal Palmetto* in Louisiana, *A. suberumpens* Ell. et Ev. an Ulmenrinde in Kansas etc. *A. paraguayensis* Speg. auf Zuckerrohrstengeln in Südbrasilien.

Sect. II. *Entosordaria* Sacc. Sporen mit Anhängseln. *A. appendiculosa* (Berk. et Br.) Sacc. auf toten *Rubus*-Ranken in Europa weit verbreitet. *A. Rehmii* (Thüm.) Rehm an Nadeln von *Abies pectinata* in Bayern. *A. Poetschii* Niessl an Rinde von *Acer Pseudoplatanus* in Westdeutschland. *A. tersa* Sacc. an faulenden Weidenzweigen in Belgien. *A. ammophila* (Phill. et Plowr.) Sacc. an *Ammophila arundinacea* in England. *A. Closterium* (Berk. et Curt.) Sacc. an Zweigen von *Spiraea opulifolia* in Nordamerika. *A. achira* Speg. an faulenden B. von *Canna glauca* in Argentinien. *A. Bambusae* (Lév.) Sacc. an Stengeln von *Bambusa arundinacea* in Ostindien.

Als eine 3. Gruppe führt Saccardo die *Desciscentes* an, welche dadurch ausgezeichnet sind, dass der Clypeus entweder ganz fehlt oder nur schwach angedeutet ist. Fuckel's Gattung *Myriocarpa* dürfte hiermit zusammenfallen. *A. Cytisi* (Fuck.) Sacc. an Zweigen von *Genista sagittalis* in Westdeutschland scheint sehr selten zu sein, so dass die Entscheidung, ob diese Abteilung zu *Anthostomella* gehört, nur schwierig zu treffen sein dürfte. Eine Reihe von anderen Arten kommt in den Tropen vor; diese sind zum Teil völlig zweifelhaft.

3. **Hypospila** Fries (*Hypospilina* Sacc.). Mycel mit der Oberhaut der Nährsubstanz verwachsen und ein fleckenförmiges, braunes oder schwärzliches, dünnes Pseudostroma bildend. Fruchtkörper eingesenkt, durch das Stroma mit der kegel- oder schnabelförmigen Mündung hervortretend. Gehäuse häutig, dunkel. Schläuche keulig oder spindelförmig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch bis spindelförmig, mit 1—3 Querwänden oder seltener ungeteilt, hyalin. Paraphysen 0. — Saprophyten. Nebenfruchtformen unbekannt.

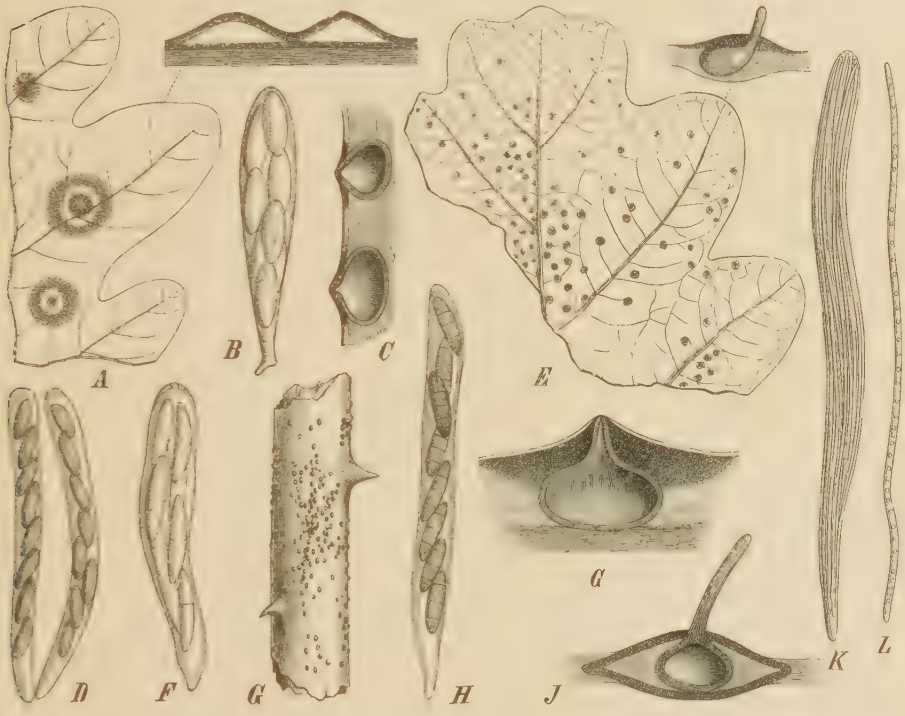


Fig. 274. *A*, *B Trabutia quercina* (Rud.) Sacc. et Roum. *A* Habitus und einige Fruchtkörper im Längsschnitt, vergr.; *B* Schlauch, stark vergr. — *C*, *D Anthostomella clypeata* (de Not.) Sacc. *C* Fruchtkörper im Längsschnitt vergr.; *D* Schläuche, stark vergr. — *E*, *F Hypospila Pustula* (Pers.) Karst. *E* Habitus und ein Fruchtkörper im Längsschnitt, vergr.; *F* Schlauch, stark vergr. — *G*, *H Clypeosphaeria Notarisii* Fuck. *G* Habitus und ein Fruchtkörper längsgeschnitten, vergr.; *H* Schlauch, stark vergr. — *J*—*L Linospora Capreae* (DC.) Fuck. *J* Fruchtkörper im Längsschnitt, vergr.; *K* Schlauch, stark vergr.; *L* Spore, stark vergr. (Alles nach Winter, z. T. nach der Natur ergänzt.)

7 Arten. *H. Pustula* (Pers.) Karst. (Fig. 274 *E*, *F*) bildet unterseits an Eichenb. rötlichschwarzbraune, aufgetriebene, unregelmäßig begrenzte Flecke, die oft dem Verlauf der Nerven folgen; in dieser stehen die niedergedruckt-kugeligen, mit seitlichem, später hervorbrechendem kurz kegelförmigem Schnabel versehenen zarthäutigen Fruchtkörper. Sporen zuletzt mit 3 Querwänden. In Europa und Amerika weit verbreitet. *H. bifrons* (DC.) Sacc. ist von voriger Art außer durch den Habitus der Flecke und die Gestalt der Fruchtkörper durch die Sporen verschieden, welche nahe dem unteren Ende mit nur einer Querwand versehen sind. Auf dürren Eichenb. in Europa weit verbreitet. *H. immunda* (Fuck.) Sacc. ebenfalls auf Eichenb. in Deutschland und England. *H. groenlandica* Rostr. an B. von *Salix glauca* in Grönland. *H. Brunellae* Ell. et Ev. an B. von *Brunella vulgaris* in Nordamerika.

4. **Clypeosphaeria** Fuck. Mycel mit der Oberhaut verwachsen, ein dünnes, schwarzes oder schwarzbraunes, fleckenförmiges Pseudostroma bildend. Fruchtkörper eingesenkt, durch das Stroma mit warzenförmiger Mündung durchtretend, kugelig. Gehäuse schwarz. Schläuche cylindrisch oder keulig, 8sporig. Sporen länglich bis spindelförmig, stumpf

oder spitzlich, meist durch 4 Querwände geteilt, braun. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten. Nebenfruchtformen unbekannt.

13 Arten, davon 4 in Deutschland. Bei *C. Notarisii* Fuck. (Fig. 274 *G, H*) sind die gesellig stehenden Fruchtkörper von dem großen, glänzend schwarzen Clypeus überdeckt, aus dem sie nur mit der stumpf kegelförmigen Mündung hervorragen. An trocknen Stengeln und dünneren Ästen in Europa weit verbreitet. *C. Asparagi* (Fuck.) Wint. auf dürren Spargelstengeln in Westdeutschland. *C. Hyperici* Plowr. et Phill. an trocknen Stengeln von *Hypericum perforatum* in England. *C. euphorbiacea* Passer. et Beltr. an trocknen Asten von *Euphorbia dendroides* auf Sicilien. *C. Hendersoniae* (Ell.) Sacc. an Ranken von *Rubus strigosus* in Nordamerika. *C. euphorbiicola* P. Henn. auf *Euphorbia*-Rinde in Ostafrika.

5. **Phaeopeltosphaeria** Berl. Wie *Clypeosphaeria*, aber die Sporen spindelförmig, mit mehr als 4 Querwänden versehen, bisweilen auch mit Längswänden, braun bis olivenbraun.

1 Art, *P. caudata* Berl., an berindeten Zweigen in Italien.

6. **Linospora** Fuck. (*Ceuthocarpon* Karst.) Mycel mit der Oberhaut verwachsen und ein fleckenförmiges, schwarzes Pseudostroma bildend. Fruchtkörper eingesenkt, durch das Stroma mit kurzer, kegelförmiger Mündung durchbrechend. Gehäuse schwarz. Schläuche cylindrisch, zart, 8sporig. Sporen fadenförmig, hyalin oder gelblich, 1zellig oder geteilt. Paraphysen 0. — Saprophyten.

Über 20 Arten, davon 5 in Deutschland. *L. Capreae* (DC.) Fuck. (Fig. 274 *J—L*) mit flach höckerförmigen, schwarzen, stromatischen Flecken, die je 1 fast kugeliges, an der Basis abgeflachtes Perithecium umschließen, dessen seitlich stehender, fadenförmiger Schnabel unterseits hervorbricht. Auf faulenden B. von *Salix*-Arten in Europa. *L. populina* (Pers.) Schröt. auf faulenden B. von *Populus Tremula* in Europa weit verbreitet. Als Nebenfruchtform wird *Gloeosporium Tremulae* (Lib.) Passer. angegeben. *L. Carpini* Schröt. an dürren B. von *Carpinus* in Süddeutschland und Norditalien. *L. magnagutiana* Sacc. an B. von *Sorbus torminalis* in Norditalien. *L. insularis* Johans. an toten B. von *Salix lanata* auf Island. *L. Palmetto* Ell. et Ev. an B. von *Sabal Palmetto* in Louisiana. *L. Barnadesiae* Pat. an B. von *Barnadesia spinosa* in Ecuador.

7. **Peltosphaeria** Berl. Pseudostroma wie bei *Clypeosphaeria*. Fruchtkörper zu 1—2 vom Pseudostroma bedeckt, kaum mit der Mündung vorbrechend. Schläuche cylindrisch, sitzend, 8sporig. Sporen eiförmig, mauerförmig geteilt, braun. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

1 Art, *P. vitrispora* (Cke. et Harkn.) Berl., an *Lonicera*-Zweigen in Californien.

Zweifelhafte Gattung.

Isothea Fries. Fruchtkörper in einem blattbewohnenden, fleckenförmigen Pseudostroma eingesenkt. Schläuche cylindrisch. Sporen kurz spindelförmig, mauerförmig geteilt, hyalin (?).

1 Art auf B. von *Nyssa aquatica* in Nordamerika, *J. Nyssae* Berk. et Curt.

Ein sehr zweifelhaftes Genus, das sich nur durch die Teilung der Sporen, falls sie richtig beobachtet ist, von *Hypospila* unterscheidet.

XIV. Valsaceae.

Stroma entwickelt, schwarz, im Nährsubstrat gebildet und dasselbe mehr oder weniger verändernd, entweder ausgebreitet mit regelmäßiger Begrenzung und oft nur durch eine schwarze Saumlinie angedeutet oder scharf begrenzt, kegel-, warzen- oder scheibenförmig. Fruchtkörper dem Stroma eingesenkt, seltner bei undeutlichem Stroma im Substrat sitzend oder aber nur mit der Mündung dem scheibenförmigen Stroma eingebettet, unter der Oberfläche des Nährsubstrates gebildet und meist bedeckt bleibend, häufig

kreisförmig in einem Stroma in 1 oder mehreren Schichten angeordnet. Gehäuse schwarz, lederig. Schläuche cylindrisch oder oft keulig, lang gestielt. Paraphysen meist vorhanden. — In totem Gewebe fructificierend. Nebenfruchtformen entweder als Conidienträger nach dem *Hyphomyceten*-Typus oder als Pyknidien ausgebildet.

Das Stroma ist von einer sehr verschiedenartigen Ausbildung. Bisweilen ist es nur durch eine schwache Verfärbung des Holzes oder der Rinde angedeutet, wird dann aber meist durch eine schwarze Saumlinie abgegrenzt. Häufig ist die diatrypeenartige Ausbildung. Das Stroma überzieht große Strecken des Holzes mit dünner schwarzer Schicht und zeigt sich an den Rändern von sehr unregelmäßiger Begrenzung; die Fruchtkörper stehen mehr oder weniger dicht, zeigen aber keine regelmäßige Anordnung. Das valseenartige Stroma dagegen zeigt eine bestimmte Gestalt, scheiben-, kegel-, polsterförmig etc. und trägt die Fruchtkörper in mehr oder weniger regelmäßiger Anordnung. Bei einigen Formen sitzen nur die Mündungen der Fruchtkörper im Stroma (Scheibe), so dass wir hier einen Übergang zu dem Clypeus der *Clypeosphaeriaceae* vor uns hätten.

A. Sporen 1zellig.
- a. Sporen cylindrisch oder ellipsoidisch, mit brauner Membran . . **1. Anthostoma.**
- b. Sporen ellipsoidisch, gekrümmt und meist ungleichseitig, mit hell gefärbter Membran **2. Valsa.**

B. Sporen mehrzellig.
- a. Sporen nur quergeteilt.
  - α. Sporen hyalin.
    - I. Sporen ungeschwänzt.
      - 1. Sporen ellipsoidisch oder spindelförmig, 2-, selten 4zellig . . **3. Diaporthe.**
      - 2. Sporen lang spindelförmig, in der Mitte eingeschnürt und geteilt **5. Vialaea.**
    - II. Sporen an beiden Enden mit 1, in der Mitte mit 2—3 Anhängseln **4. Caudospora.**
  - β. Sporen braun.
    - I. Sporen ellipsoidisch, 2zellig . . . . . **6. Rhynchostoma.**
      (Stroma diatrypeenartig, Fruchtkörper dem Holze eingesenkt 2. Valsa § Endoxylina.)
    - II. Sporen länglich bis spindelförmig, mehrzellig . . . . . **7. Kalmusia.**
- b. Sporen mauerförmig geteilt.
  - α. Stroma diatrypeenartig.
    - I. Sporen hyalin . . . . . **8. Thyridella.**
    - II. Sporen gefärbt . . . . . **9. Thyridium.**
  - β. Stroma 0 oder valseenartig . . . . . **10. Fenestella.**

1. **Anthostoma** Nitschke (*Fuckelia* Nitschke, *Phaeosperma* Nitschke, *Wuestneia* Auersw. pr. p.). Stroma entweder ausgebreitet, flach (diatrypeenartig) oder halbkugelig, polster- oder kegelförmig (valseenartig), bisweilen wenig entwickelt. Fruchtkörper in dem Stroma oder auch im Substrat eingesenkt, nur mit den Mündungen hervorbrechend. Schläuche meist cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, braun oder schwarz, 1zellig. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

Gegen 90 Arten, davon in Mitteleuropa etwa 20, in Nordamerika eben so viele.

Untergatt. I. *Euanthostoma* Nitschke. Stroma diatrypeenartig, ausgebreitet, gewöhnlich der Holzsubstanz, seltner der Rinde eingesenkt.

A. melanotes (Berk. et Br.) Sacc. (Fig. 275 *A*, *B*) besitzt ein ausgebreitetes, dem Holze entrindeter Zweige eingesenktes Stroma, das die Nährsubstanz zuerst nicht verändert und gegen außen hin durch eine schwarze Grenzlinie umsäumt wird. Die Fruchtkörper stehen getrennt sind ganz eingesenkt und ragen nur mit der kleinen schwach kegelförmigen Öffnung warzenartig vor. An dürren, entrindeten Zweigen verschiedener Laubbäume in Europa. *A. cubiculare* Fries Nitschke mit sehr kleinen, oft zusammenfließenden Stromata, in denen je 1—6 eingesenkte, nur mit dem kurzen Hals papillenförmig vorstehende Fruchtkörper sitzen. Auf faulendem Holz von *Ulmus*, *Crataegus*, *Pinus* in Schweden, Deutschland, Frankreich und England. *A. Xylostei* (Pers.) Sacc. an Zweigen von *Lonicera*-Arten in fast ganz Europa und Algier. *A. hiascens* (Fr.) Nitschke an entrindetem Rotbuchenholz in Schweden und Deutschland. *A. decipiens* (DC.) Nitschke mit sehr weit ausgebreitetem, der dicken Rinde eingesenktem und dieselbe zart grau, dann schwarz färbendem Stroma, das in der

Jugend außen mit conidientragenden Haaren bedeckt ist. Fruchtkörper eingesenkt, dicht gelagert, mit den meist 6furchigen Mündungen vorragend. Außer den schon erwähnten Conidien, welche spindelförmig, hyalin, gekrümmt, 1zellig sind, kommen Pykniden vor, welche aus länglichen, vielkammerigen Behältern bestehen, aus denen die linealen, sehr dünnen, gebogenen Conidien in Form dünner, roter oder goldgelber Ranken entleert werden. Auf Zweigen von *Carpinus*, seltner auf deren anderer Laubbäume in Europa weit verbreitet. Für Deutschland, speciell Westfalen, hat Nitschke noch eine Anzahl Arten nachgewiesen, welche meist nur einmal gefunden sind und deshalb geringere Bedeutung besitzen. *A. italicum* Sacc. et Speg. auf den Stengeln größerer Kräuter in Norditalien. *A. endoxyloides* Mout. auf faulendem Holz in Belgien. *A. ambiguum* H. Fabre an dürren Ästen von *Pistacia Terebinthus* in Südfrankreich. *A. defossum* (Dur. et Mont.) Sacc. an Stengeln von *Atropa frutescens* in Algier. *A. foveolare* Sacc. et. Berl. an faulem Weidenholz in Sibirien. *A. flavo-viride* Ell. et Holw. auf faulem Zitterpappelholz in Nordamerika. *A. fuegianum* Speg. auf faulem Holz von *Maytenus* in Feuerland.

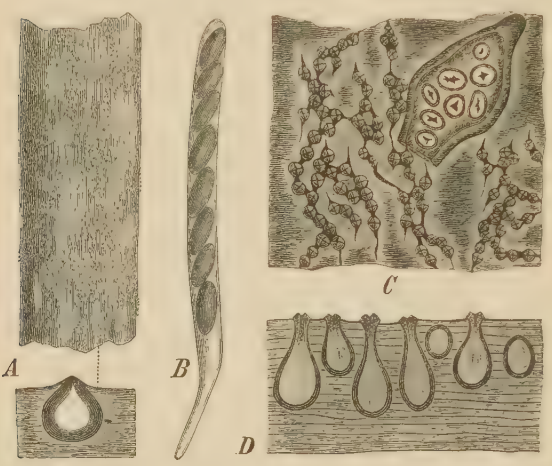


Fig. 275. *A*, *B Anthostoma melanotes* (Berk. et Br.) Sacc. *A* Habitus und ein Fruchtkörper im Längsschnitt, vergr.; *B* Schlauch, stark vergr. — *C*, *D A. ontariense* Ell. et Ev. *C* Habitus des Pilzes in der Rinde; *D* Längsschnitt durch mehrere Fruchtkörper, vergr. (*A*, *B* mit Benutzung von Winter, *C*, *D* nach Ellis.)

Untergatt. II. *Lopadostoma* Nitschke. Stroma valseenartig, polster- oder kegelförmig.

Bei *A. turgidum* (Pers.) Nitschke stehen die Stromata meist dicht zusammen und bilden vom Periderm überzogene, fast halbkugelige Höcker. Das Periderm wird später lappig zerrissen. Fruchtkörper zu 6—8 im Stroma, zusammengedrängt, mit den stumpf kegelförmigen Mündungen eine kleine, schwarzbraune Scheibe bildend. Auf entrindeten Zweigen der Rotbuche im Verbreitungsgebiet der Buche in Europa. Zu dieser Art gehören vielkammerige Pykniden, welche cylindrische, gekrümmte, hyaline Sporen producieren. *A. gastrinum* (Fr.) Sacc. in der Rinde der verschiedensten Laubhölzer in Europa und Nordamerika weit verbreitet. *A. rhenanum* (Fuck.) Sacc. an trocknen Platanen- und Buchenzweigen in Deutschland. *A. microsporum* Karst. an dicker Rinde von *Alnus* und *Betula* in Finnland und in der Schweiz. *A. ostropoides* Rehm an dürren Ästen von *Rosa canina* in Bayern. *A. Plowrightii* (Niessl) Sacc. an *Ulex*-Ästen in England. *A. anceps* Berl. et F. Sacc. auf Zweigen von *Ceanothus africanus* in Portugal. *A. linospermum* (Mont.) Sacc. an der Rinde von *Pistacia Lentiscus* in Algier. *A. ontariense* Ell. et Ev. (Fig. 275 *C*, *D*) an toten Weidenzweigen in Canada. *A. amygdalinum* (Cke.) Sacc. an Rinde von *Liquidambar* in Nordamerika. *A. conostomum* (Mont.) Sacc. an Baumrinde in Guyana. *A. allantosporum* Speg. an faulenden Buchenzweigen in Feuerland.

2. **Valsa** Fries. Stroma entweder ausgebreitet, nicht scharf begrenzt (diatrypeenartig) oder oft bei geringer Veränderung der Nährsubstanz undeutlich oder ganz fehlend oder rundlich, scharf begrenzt, kegel- oder polsterförmig (valseenartig), eingesenkt und dann hervorbrechend oder oberflächlich, im Substrat oft durch eine schwarze Saumschicht abgegrenzt. Fruchtkörper entweder in dem Stroma eingebettet, nur mit den Mündungen in eine mehr oder weniger getrennte Scheibe ausmündend (oft ist die Scheibe nur aus den Mündungen gebildet), 1- oder mehrreihig über einander gelagert, mit mehr oder weniger langer Mündung oder aber bei undeutlichem Stroma ganz in der Nährsubstanz gebildet und nur wenig vorragend. Gehäuse schwarz, fest. Schläuche keulig oder keulig-cylindrisch, oft lang gestielt. Sporen typisch 1zellig (nur bei *Endoxylina* 2zellig), cylindrisch, abgerundet, meist gebogen oder 1seitig abgeflacht, hyalin oder seltner hell bräunlich. Paraphysen 0. — Fruchtkörper im toten Substrat sich entwickelnd.

Bei der hier gegebenen Begrenzung, die durch Nitschke begründet und von Winter und Schröter angenommen ist, umfasst die Gattung eine größere Zahl von Untergattungen, die sich hauptsächlich durch die Ausbildung des Stromas von einander unterscheiden. Es ist kaum möglich, die Grenzen zwischen den einzelnen Untergattungen so scharf zu ziehen, dass sie, wie Saccardo es gethan hat, zu Gattungen erhoben werden können. *Endoxylina* mit 2zelligen Sporen dürfte vielleicht besser zu *Diaporthe* zu stellen sein.

Beschrieben sind gegen 400 Arten, die sich fast ausschließlich auf Holz und Rinde finden. Für Mitteleuropa sind etwa 130 Arten, für Nordamerika über 160 Arten angegeben.

Bestimmungstabelle der Untergattungen und Sectionen.

A. Stroma ϴ oder diatrypeenartig.
  a. Sporen 1zellig.
    α. Schläuche 8sporig.
      I. Stroma deutlich, entweder eingesenkt und die Oberfläche des Substrates stets schwarz färbend oder sich etwas über das Substrat erhebend Unterg. I. *Eutypa*.
      II. Stroma ϴ oder nur angedeutet.
        1. Fruchtkörper in der Holzsubstanz gebildet, Stroma ϴ Unterg. II. *Endoxyla*.
        2. Fruchtkörper in der Rindensubstanz gebildet, Stroma meist nur angedeutet Unterg. III. *Cryptosphaeria*.
    β. Schläuche vielsporig.
      I. Stroma wie bei *Eutypa* . . . . . Unterg. IV. *Cryptovalsa*.
      II. Stroma wie bei *Cryptosphaeria* . . . . . Unterg. V. *Cryptosphaerella*.
  b. Sporen 2zellig . . . . . Unterg. VI. *Endoxylina*.

B. Stroma valseenartig.
  a. Schläuche 8sporig.
    α. Stromata von einer festen, hornartigen, schalenartigen Schicht umschlossen, mit dem Periderm verwachsen. Fruchtkörper mit den Mündungen aus einer Scheibe hervorbrechend . . . . . Unterg. VII. *Leucostoma*.
    β. Stromata nicht von einer solchen Schicht, höchstens durch eine Saumschicht begrenzt.
      I. Stromata im Holzkörper entstehend und durch die Rinde brechend, von besonderer Substanz . . . . . Unterg. VIII. *Eutypella*
      II. Stromata im Rindenparenchym entstehend, ohne Saumschicht, das Nährsubstrat nur wenig verändernd . . . . . Unterg. IX. *Euvalsa*.
        1. Fruchtkörper 1reihig im Stroma, Mündungen büschelartig vereinigt und ohne Beteiligung des Stromas eine Art Scheibe bildend Unterg. IX § 1. *Monostichae*.
        2. Fruchtkörper kreisförmig im Stroma angeordnet, Mündungen meist am Rande einer Scheibe hervorbrechend, welche in der Substanz von der des Stromas verschieden ist . . . . . Unterg. IX § 2. *Circinatae*.
  b. Schläuche vielsporig . . . . . Unterg. X. *Valsella*.

Untergatt. I. *Eutypa* Tul. Stroma weit ausgebreitet, dem Holz oder der Rinde ganz eingesenkt, sie wenig verändernd, stets aber die Oberfläche schwärzend und häufig durch schwarze Saumschicht begrenzt — oder etwas über die Oberfläche des Substrates hervortretend und im vorragenden Teile in Farbe und Substanz verschieden. Fruchtkörper zerstreut oder dicht stehend, 1- oder mehrreihig gelagert, eingesenkt und nur mit der kurzen schnabelförmigen Mündung vorragend. Schläuche keulig, langgestielt, 8sporig.

Gegen 70 Arten, davon etwa 25 in Deutschland. **A.** Mündungen der Fruchtkörper mit mehreren (meist 4) Furchen. *V. spinosa* (Pers.) Nitschke überzieht mit ihrem schwarzen, eingesenkten Stroma ganze Äste; die Fruchtkörper stehen dicht gedrängt und ragen mit den dicken, pyramidenförmigen, tief 4furchigen Mündungen hervor, so dass die Oberfläche des Stromas wie mit Stacheln besetzt erscheint. Auf Holz und Ästen verschiedener Laubbäume, besonders von Rotbuche in fast ganz Europa und in Nordamerika. *V. Eutypa* (Achar.) Nitschke (= *Eutypa Acharii* Tul.) (Fig. 276 *A—D*) ist an entrindeten Zweigen vieler Laubbäume sehr häufig und kommt in ganz Europa und Nordamerika vor. Das Stroma ist weit ausgebreitet und färbt das Holz durchgehend schwarz; anfangs ist es, wie das der vorigen Art, von Conidien-tragenden Haaren bekleidet. Die Fruchtkörper sind klein und ragen mit den stumpfen, niedergedrückten, mit 2—5 Furchen versehenen Mündungen nur wenig hervor.

V. subtecta (Fries) Nitschke bildet nur wenig ausgedehnte Stromata, die das Substrat unregelmäßig wellig und höckerig auftreiben. Auf Ästen von *Acer*-Arten in Europa und Nordamerika weit verbreitet. *V. maura* (Fries) Nitschke an Holz von *Prunus spinosa* in Schweden und Deutschland. *V. leprosa* (Fries) Nitschke an Lindenrinde in Schweden, Deutschland und Frankreich. *V. salicicola* Allesch. an Zweigen von *Salix Caprea* in Bayern. *V. arundinacea* Sacc. an faulenden Halmen von *Arundo Donax* in Norditalien. *V. tuyutensis* Speg. Zweigen von *Sambucus australis* in Argentinien. *V. ludens* Speg. an faulenden Stämmen und Ästen in Brasilien. B. Mündungen ohne Furchen. *V. scabrosa* (Bull.) Nitschke besitzt rundliche, schwarze Stromata, die dicht gedrängt stehen und oft zusammenfließen; ihre Oberfläche ist von den zahlreichen, kleinen Mündungen der Fruchtkörper rauh. Auf Holz verschiedener Laubbäume in fast ganz Europa und in Nordamerika. *V. flavovirescens* (Hoffm.) Nitschke (Fig. 276 *E*) ist durch das gelbgrün gefärbte Innere des Stromas leicht kenntlich. An Holz der verschiedensten Laubbäume in ganz Europa. *V. lata* (Pers.) Nitschke ist häufig auf Holz und Rinde vieler Laubhölzer in Europa und Nordamerika. *V. milliaria* (Fries) Nitschke kommt auf nacktem Holz, namentlich an Eiche, vor und verursacht beulenartige Auftreibungen der Oberfläche des Substrates; die Stromaoberfläche ist nur fein punktiert durch die wenig vorragenden Mündungen. Verbreitet in Schweden, Deutschland, Italien und Nordamerika. Eine Anzahl endemischer und bisher nur einmal gefundener Formen kommen in Westfalen vor, wo sich Nitschke hauptsächlich um die Erforschung der Pyrenomycetenflora verdient gemacht hat. *V. aneirina* (Sommerf.) Sacc. an Rinde von *Populus*-Arten in Finnland und Italien. *V. leucostroma* Mont. an Ästen von *Smilax* in Algier und Italien. *V. Julii* H. Fabre an faulenden Granatbaumstümpfen in Südfrankreich. *V. comosa* Speg. an faulenden Ästen von *Celtis Tala* in Argentinien.

Von sehr vielen Arten sind Nebenfruchtformen bekannt. Gewöhnlich ist die Oberfläche des jungen Stroma von conidientragenden Haaren besetzt. Die Sporen sind cylindrisch, 1zellig hyalin. Im Stroma selbst entstehen kleine, unregelmäßig stehende Behälter, in denen ähnliche Sporen, die indessen meist gekrümmt sind, gebildet werden. Nur Conidienträger, die zu offenen Lagern zusammentreten können, besitzen *V. subtecta* und *spinosa*. Beiderlei Nebenfruchtformen kommen vor bei *V. flavovirescens*, *Eutypa*, *lata* etc.

Untergatt. II. *Endoxyla* Fuck. (*Eutypopsis* Karst.) Stroma θ. Fruchtkörper herdenweise gedrängt, seltener zerstreut, vollständig im Holz eingesenkt, nur mit den großen, kugeligen oder später schüsselförmig eingesunkenen Mündungen hervorragend. Schläuche gestielt, 8sporig.

7 Arten, davon 4 in Mitteleuropa. *V. operculata* (Alb. et Schw.) Nitschke auf Tannenholz in Deutschland und Schweden. *V. parallela* (Fries) Nitschke auf altem Kiefernholz in Nordeuropa, Deutschland und Schottland. *V. austriaca* Bäuml. an *Carpinus*-Stümpfen in Niederösterreich. *V. Populi* Romell an Zitterpappelholz in Schweden. *V. acericola* Ell. et Ev. an Ahornholz in Canada.

Untergatt. III. *Cryptosphaeria* Grev. Stroma sehr weit ausgebreitet, aber ganz unscheinbar, fast θ, die Nährsubstanz nicht verändernd. Fruchtkörper in der Rinde sitzend, 1reihig, mit kurzen Mündungen. Schläuche gestielt, 8sporig.

18 Arten, davon 5 in Deutschland. *V. eunomia* (Fries) Nitschke ist sehr häufig auf Eschenrinde. Das Stroma sitzt in der Rindensubstanz und verändert dieselbe nicht; die Fruchtkörper stehen mehr oder weniger dicht, sind dauernd vom Periderm bedeckt, das sie nur mit den kleinen punktförmigen Mündungen durchbrechen, und besitzen sehr lang gestielte Schläuche. Die Art ist weit in Europa verbreitet. *V. populina* (Pers.) Wint. sieht der vorigen Art sehr ähnlich, unterscheidet sich aber davon durch das oft schwarze Stroma und die kleineren Schläuche und Sporen. Hauptsächlich an Zweigen von Pappelarten in fast ganz Europa. *V. myriocarpa* Nitsche auf Buchenzweigen in Westdeutschland. *V. Schulzeri* Sacc. an Rinde von *Ulmus suberosa* in Kroatien. *V. bobolensis* de Not. an *Sambucus*-Ästen in Italien. *V. rimulosa* Passer. an Acacienzweigen in Abyssinien. *V. secreta* (Cke. et Ell.) Sacc. an *Viburnum*-Borke in Nordamerika.

V. eunomia besitzt Conidienträger, die auch zu frei liegenden Lagern zusammentreten können, ferner sind Pykniden bekannt, welche ganz gleiche, fädige, 1zellige, hyaline Conidien zu producieren vermögen wie die Conidienträger.

Untergatt. IV. *Cryptovalsa* Ces. et de Not. Das Stroma und die Fruchtkörper sind genau so wie bei *Eutypa*, aber die Schläuche sind vielsporig.

20 Arten, davon 6 in Deutschland. *V. protracta* (Pers.) Nitschke schwärzt das Innere der Rinde sowie die Oberfläche des Holzkörpers; die Fruchtkörper sind Rindenrissen entsprechend reihenweise angeordnet und ragen mit den großen, abgerundeten, mit 4 Furchen

versehenen Mündungen daraus hervor. An Ahornästen in Deutschland, Frankreich und Italien nicht selten. *V. ampelina* Nitschke an Weinreben in Deutschland, Frankreich und Italien. *V. Rabenhorstii* Nitschke an Zweigen und Stämmen der verschiedensten Laubbäume in Deutschland und Italien. *V. arundinacea* Sacc. auf Halmen von *Arundo Donax* in Italien. *V. uberrima* (Tul.) Sacc. an Lindenästen in Frankreich. *V. Rubi* Pass. et Beltr. auf dürren Zweigen von *Rubus*-Arten auf Sicilien. *V. platensis* Speg. auf Zweigen von *Salix Humboltiana* in Argentinien. *V. sparsa* Ell. et Ev. an Eichenästen in Nordamerika.

Untergatt. V. *Cryptosphaerella* Sacc. Stroma und Fruchtkörper wie bei *Cryptosphaeria*, aber die Schläuche vielsporig.

3 Arten. *V. Nitschkei* (Auersw.) Nitschke an abgestorbenen Weidenzweigen im westlichen Deutschland. *V. Macrozamiae* (Berk. et Br.) Sacc. an Früchten von *Macrozamia* in Australien.

Untergatt. VI. *Endoxylina* Romell. Stroma und Fruchtkörper wie bei *Endoxyla* oder *Eutypa*, aber die Sporen 2zellig, braun.

2 Arten. *V. Romellii* Lindau (*Endoxylina stellulata* Rom.) an Stümpfen von *Fraxinus excelsior* in Schweden.

Untergatt. VII. *Leucostoma* Nitschke. Stroma im Rindengewebe sitzend, regelmäßig linsenförmig, schwarz, gegen das übrige Rindengewebe durch eine consistentere, hornartige, schwarze Schicht getrennt, welche schalenartig das Stroma mit seinem Inhalt umschließt. Mit dem Periderm ist das Stroma fest verbunden, so dass es beim Abziehen des Periderms an ihm haften bleibt. Fruchtkörper in 1schichtiger Lage, oft kreisförmig stehend, mit den Mündungen zusammenneigend und gemeinsam die andersfarbige Scheibe durchbrechend. Schläuche ungestielt, 8- (selten 4-) sporig.

Über 30 Arten, wovon 13 in Mitteleuropa. *V. leucostoma* (Pers.) Fries (*V. Persoonii* Nitschke) besitzt kegelförmige Stromata mit ei- oder kreisrunder Basis und schneeweißer Scheibe. Als Conidienfrucht gehört hierzu *Cytispora rubescens* Fries mit vielkammerigen Höhlungen, aus denen die Sporen in rötlichen Ranken ausgepresst werden. Auf abgestorbenen Ästen von Prunoideen in fast ganz Europa und Nordamerika. *V. nivea* (Pers.) Fries (Fig. 276 *F—H*) bedeckt häufig ganze Zweige und bricht mit den weißen, kreisrunden Scheiben aus dem Periderm hervor. Auf den Zweigen verschiedener Pappelarten in fast ganz Europa und Nordamerika. *V. Auerswaldii* Nitschke überzieht ebenfalls ganze Äste; die Scheiben sind klein, weiß und stehen oft reihenweise angeordnet. An Ästen von *Rhamnus Frangula*, doch auch an anderen Laubbäumen in Deutschland, Finnland und Norditalien. *V. diatrypa* Fries an den Zweigen von *Alnus*-Arten in Schweden, Finnland, Deutschland und Frankreich. *V. translucens* (de Not.) Ces. et de Not. auf Zweigen von *Salix*-Arten von Finnland durch Deutschland bis Italien und in Nordamerika. *V. cincta* Fries sehr häufig auf *Prunus*-Arten in Schweden, Deutschland und Frankreich. *V. Kunzei* Fries an Rinde von Tannen in Mittel- und Westeuropa. *V. excipienda* Karst. auf Zweigen von *Sorbus Aucuparia* in Finnland und Lappland.

Die sämtlichen näher bekannten Arten besitzen Conidienfrüchte (Spermogonien), welche in demselben Stroma den Schlauchfrüchten vorausgehen. Sie stellen vielkammerige Höhlungen dar, welche mit einer gemeinsamen Öffnung ins Freie münden. Die Sporen werden in vielfach gewundenen Ranken entleert.

Untergatt. VIII. *Eutypella* Nitschke. Stroma kegel- oder pustelförmig, mit kreisförmiger Basis, im Holz eingewachsen oder ihm aufsitzend, durch die Rinde vorbrechend, entweder von besonderer Substanz (kohlig) oder durch eine schwarze Saumschicht von der Nährsubstanz getrennt. Fruchtkörper in das Stroma eingesenkt, ein oder mehrschichtig. Schläuche gestielt, am Scheitel mit verdickter Membran, 8sporig.

Über 60 Arten, wovon 15 in Mitteleuropa vorkommen. *V. stellulata* Fries besitzt stumpf kegelförmige oder halbkugelige Stromata, die mit der Basis dem Holz aufsitzen, oben die Rinde durchbrechen und von einem schwarzen Saum umgeben werden; die Fruchtkörper sind dicht gedrängt, dadurch meist kantig. Die Mündungen sind klein, verdickt, runzelig, stumpf 3- oder 4kantig, vollständig oder nur am Grunde mit einander verbunden. An dürren Zweigen von *Ulmus*-Arten sehr häufig in fast ganz Europa und Nordamerika. *V. Sorbi* (All. et Schwein.) Fries ist eine ebenfalls häufige Art auf *Sorbus*-Ästen in ganz Europa. *V. Prunastri* (Pers.) Fries auf abgestorbenen Ästen von *Prunus*-Arten in fast ganz Europa und Nordamerika. *V. alnifraga* (Wahlenb.) Fr. auf Ästen von *Alnus* in Deutschland, Finnland und Italien. *V. angulosa* Nitschke auf Zweigen von *Betula* in Deutschland, Lappland und Norditalien. *V. cerviculata* Fries an Ästen von *Carpinus Betulus* in Mitteleuropa und Norditalien. *V. Brunaudiana* Sacc. an Zweigen von *Ribes rubrum* in Frankreich. *V. Ailanthi* Sacc. an Zweigen

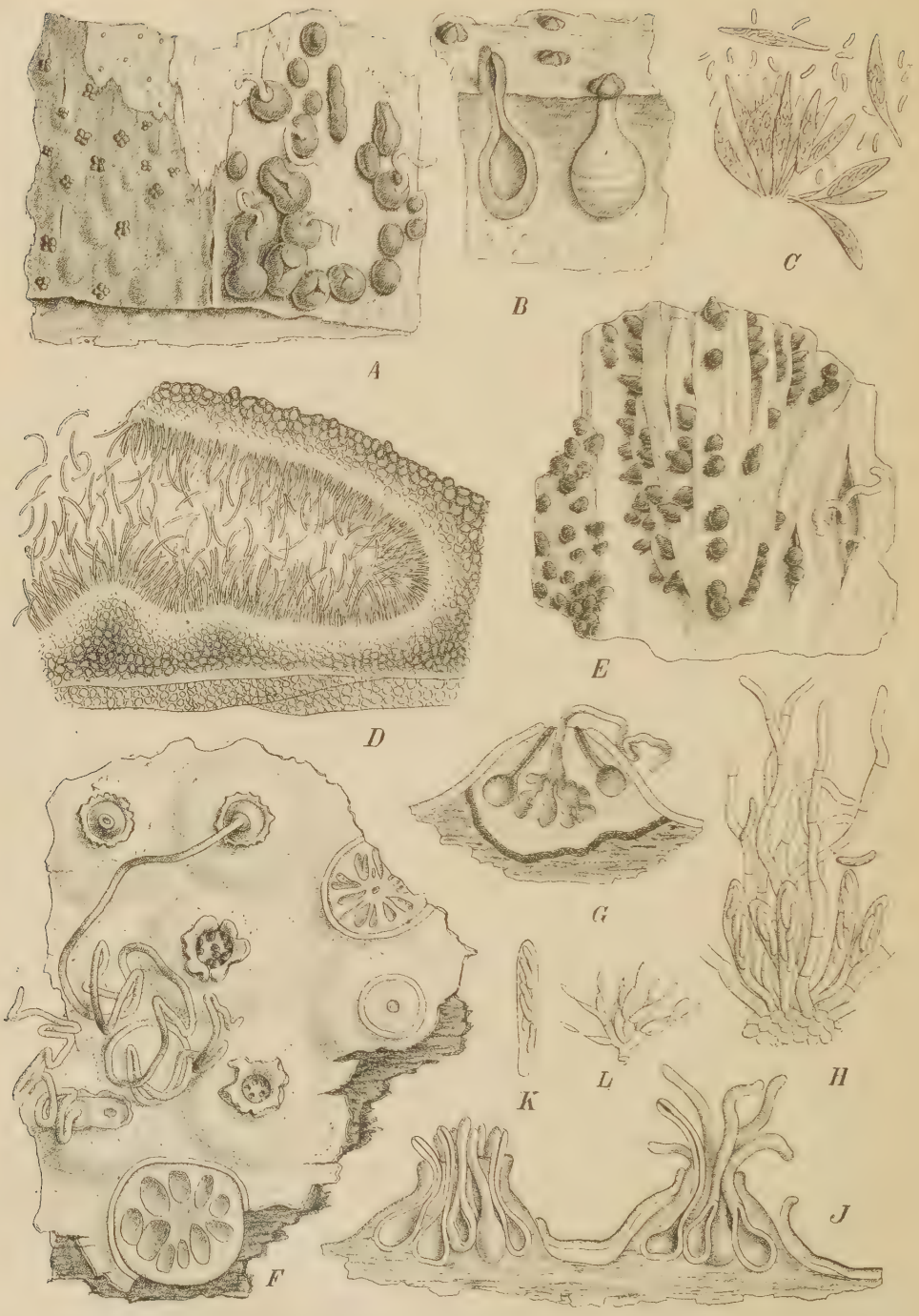


Fig. 276. *A—D Valsa Eutypa* (Ach.) Nitschke. *A* Habitus des Pilzes (4/1); *B* Fruchtkörper ganz und im Längsschnitt (ca. 20/1); *C* Schläuche (ca. 380/1); *D* Stück einer Pyknide (380/1). — *E V. flavovirescens* (Hoffm.) Nitschke, Habitus (4/1). — *F—H Valsa nivea* (Pers.) Fr. *F* Habitus des Pilzes (ca. 20/1); *G* Längsschnitt durch ein Stroma (ca. 20/1); *H* Schläuche und Paraphysen (380/1). — *J—L V. ceratophora* Tul. *J* Längsschnitt durch 2 Stromata (20/1); *K* Schlauch (350/1); *L* Stück des Hymeniums einer Pyknide (350/1). (*A—J* nach Tulasne; *K*, *L* nach Brefeld.)

von *Ailanthus glandulosa* in Norditalien. *V. Mori* Schulz. et Sacc. an Ästen von *Morus nigra* in Slavonien. *V. elegans* Niessl an *Castanea*-Zweigen in Portugal. In Nordamerika sind eine große Zahl von Arten beobachtet worden, so z. B. *V. Platani* (Schwein.) Cke. an Platanenästen, *V. tumidula* Cke. et Peck an Zweigen von *Crataegus* und *Platanus*, *V. canodisca* Ell. et Holw. an Weidenästen etc. *V. anthracina* Speg. an faulenden Ästen von *Scutia buxifolia* in Argentinien. *V. paradisiaca* Speg. an Ästen von *Melia Azedarach* in Argentinien. *V. australis* Karst. et Har. in Neukaledonien.

Auch von dieser Untergattung sind vielkammerige Conidienfrüchte bekannt, die auf demselben Stroma den Schlauchfrüchten vorausgehen.

Untergatt. IX. *Euvalsa* Nitschke. Stromata klein, halbkugelig, kegel- oder warzenförmig mit runder oder ellipsoidischer Basis, im Rindengewebe nistend, also nicht dem Holzkörper aufsitzend, ohne Saumschicht, mit einem Schild, der oft von den Mündungen der Fruchtkörper verdrängt wird, hervorbrechend. Fruchtkörper kreis- oder flächenförmig gelagert, mit zusammenneigenden Mündungen.

Gegen 160 Arten, wovon viele noch der näheren Untersuchung bedürfen. In Mitteleuropa gegen 50 Arten.

§ 1. *Monostichae* Nitschke. Fruchtkörper 1reihig in einem an den Seiten scharf begrenzten Stroma sitzend. Mündungen büschelartig zusammengeneigt, dicht stehend, die Stromasubstanz ganz verdrängend und eine Art Scheibe bildend. Sporen und Schläuche sehr klein.

A. Mündungen meist verlängert, cylindrisch. *V. ceratophora* Tul. (Fig. 276 *J—L*) ist häufig an trockenen Zweigen von Laubhölzern in ganz Europa und Nordamerika. Allermeist überragen die langen Mündungen als schwarzer Büschel die Öffnung im Periderm, aus der das Stroma hervorbricht. *V. coenobitica* (de Not.) Ces. et de Not. an Ästen von Laubhölzern in Deutschland und Italien. *V. cristata* Nitschke an Lindenästen in Westdeutschland. *V. oxystoma* Rehm an Erlenästen in Tirol. *V. mediterranea* de Not. an trockenen Ölbaumzweigen in Norditalien.

B. Mündungen typisch kurz bleibend, zu einer flachen Scheibe zusammengedrängt, seltener stärker hervorragend, am Ende verdickt, kugelig oder kegelförmig. *V. Pini* (Alb. et Schwein. Fries überzieht mit ihren Stromata ganze Äste; die Stromata sind meist etwa halbkugelig, bleiben bald vom Periderm bedeckt, bald stehen sie nach dessen Ablösung ganz frei. Die Mündungen sinz kurz, abgerundet, zu einer flachen, schwarzen Scheibe dicht zusammengedrängt. Die Art ist auf Coniferenästen, namentlich Kiefern, in Europa und Nordamerika nicht selten. *V. cenisia* de Not. von der vorigen Art hauptsächlich durch die Conidienbehälter zu unterscheiden; an *Juniperus*-Ästen in Europa und Nordamerika nicht selten. *V. Abietis* Fries an Ästen und Stämmen von *Picea excelsa* in fast ganz Europa. *V. Vitis* (Schwein.) Fuck. an dürren Ästen des Weinstockes in Europa und Nordamerika. *V. Schweinitzii* Nitschke auf dürren Weidenästen in Deutschland und Italien. *V. coronata* (Hoffm.) Fries auf Ästen von *Cornus* in Deutschland. *V. exigua* Nitschke auf Zweigen vom Ahorn im westlichen Deutschland. *V. Terebinthi* H. Fabre auf dürren Zweigen von *Pistacia Terebinthus* in Südfrankreich. *V. punica* Sacc. et Speg. auf Ästen von *Punica Granatum* in Norditalien. — Zu dieser Abteilung der *Monostichae* gehören sicher noch eine größere Menge von tropischen und nordamerikanischen Arten, die dürftigen Beschreibungen aber lassen nicht immer mit Sicherheit erkennen, ob sie nicht doch zur folgenden Section zu stellen sind. Es bedarf daher ihre Einreihung in die von Nitschke in seinen klassischen »Pyrenomycetes germanici« entworfene Einteilung noch genaueren Studiums.

§ 2. *Circinatae* Nitschke. Fruchtkörper kreisförmig in dem von der Rindensubstanz äußerlich nicht verschiedenen Stroma eingesenkt, mit den Mündungen zusammenneigend und am Rande einer Scheibe vorbrechend, welche von den Überresten eines Conidienbehälters gebildet wird oder von eigenartiger, von der des Stromas verschiedener Substanz ist. Schläuche und Sporen durchschnittlich größer als bei § 1. *V. dolosa* (Fries) Nitschke an Zweigen von *Salix Caprea* im westlichen Deutschland. *V. Curreyi* Nitschke an dürren Zweigen von Lärche und Kiefer in West- und Mitteldeutschland und in Italien. *V. sordida* Nitschke an Pappelästen in Deutschland, Frankreich und Italien. *V. Pseudoplatani* (Fries) Nitschke an Platanenästen in Deutschland und Schweden. *V. ambiens* (Pers.) Fries ist auf den meisten Laubhölzern sehr häufig und kommt in ganz Europa vor. Als Conidienform gehören hierher *Cytispora carphosperma* Fries, *C. Oxyacanthae* Rabh. u. a. *V. salicina* (Pers.) Fries sehr häufig an Weidenästen in Europa und Nordamerika. *V. pustulata* Auersw. an Rotbuchenästen in Deutschland, Frankreich und Italien. *V. germanica* Nitschke an Ästen von *Salix*, *Populus* und *Betula* in Deutschland und Finnland. *V. borealis* Karst. an Weidenzweigen

in Lappland und Finnland. *V. Menispermi* Ell. et Holw. auf *Menispermum canadense* in Nordamerika etc.

Zu den bekannteren Arten von *Euvalsa* sind Conidienbehälter angegeben, welche auf demselben Stroma entstehen und nach ihrem Abblühen häufig die Scheibe bilden, welche später von den Perithecienmündungen durchbrochen wird.

Untergatt. X. *Valsella* Fuck. Im Bau des Stromas und der Fruchtkörper wie *Leucostroma*, aber die Schläuche vielsporig.

24 Arten, davon 16 in Deutschland. *V. Laschii* Nitschke an Zweigen von *Cornus sanguinea* in Deutschland. Im westlichen Deutschland allein sind bisher gefunden: *V. amphoraria* Nitschke an Rotbuchen, *V. Salicis* Fuck. auf *Salix aurita*, *V. fertilis* Nitschke auf *Salix Caprea*, *V. clypeata* Fuck. auf *Rubus fruticosus* etc. *V. Rhamni* Allesch. auf Zweigen von *Rhamnus Frangula*, *V. Crataegi* Allesch. auf Zweigen von *Crataegus Oxyacantha*, beide in Südbayern. *V. furva* Karst. auf Erlenästen in Finnland. *V. Cydoniae* Rehm auf Asten von *Cydonia vulgaris* in Portugal. *V. myriotheca* Passer. auf Acacienästen in Abyssinien. Die meisten der hierher gehörigen Arten sind sehr selten und deshalb noch wenig bekannt.

3. **Diaporthe** Nitschke (*Dialytes* Nitschke). Stroma entweder weit ausgebreitet (diatrypeenartig), bisweilen bei kaum merklicher Veränderung des Substrates scheinbar fehlend, aber dann stets durch schwarzen Saum oder schwarze Oberfläche gekennzeichnet oder rundlich, kegel- oder polsterförmig, das Periderm durchbohrend (valseenartig). Fruchtkörper in dem Stroma oder im Substrat völlig eingesenkt, mit den kurzen oder verlängerten Mündungen hervorragend. Gehäuse häutig-lederig, schwarz. Schläuche cylindrisch oder spindel- oder keulenförmig, typisch 8sporig, am Scheitel meist verdickt und von einem Porus durchsetzt. Sporen ellipsoidisch oder spindelförmig, hyalin, mit einer Querwand, bisweilen aber der Inhalt noch durch 2 weitere Wände gefächert. Paraphysen Θ. — Saprophyten von sehr verschiedenem Habitus. Das Stroma zeigt die verschiedensten Formen; bei einigen fehlt es fast gänzlich und ist dann nur durch einen schwarzen Grenzsaum im Substrat bezeichnet, bei anderen erscheint das Stroma valseenartig, anfangs unter dem Periderm, später dasselbe durchbrechend.

Über 400 Arten, davon über 130 in Mitteleuropa, über 110 in Nordamerika. Die Einteilung der Gattung geschieht hauptsächlich nach der Beschaffenheit des Stromas und der Art, wie die Fruchtkörper im Substrat sitzen.

Bestimmungsschlüssel der Untergattungen und Sectionen.

A. Stroma diatrypeenartig, die Nährsubstanz fast nicht verändert, durch eine schwarze Saumlinie stets abgegrenzt.
   a. Fruchtkörper im Holzkörper sitzend . . . . . Untergatt. I. *Euporthe*.
   b. Fruchtkörper im Rindenparenchym sitzend . . . . . Untergatt. II. *Tetrastagon*.

B. Stroma valseenartig (sehr selten fast völlig fehlend). Fruchtkörper in kleinen rundlichen Gruppen beisammen stehend, mit gemeinsam vortretenden Mündungen Untergatt. III. *Chorostate*.
   a. Sporen ohne Anhängsel . . . . . § 1. *Euchorostate*.
   b. Sporen mit Anhängsel . . . . . § 2. *Chorostatella*.

Schröter trennt von der Untergatt. *Chorostate* noch *Claerostroma* Nitschke ab, wie es auch Fuckel gethan hatte. Leider hat Nitschke weder *Chorostate* noch *Claerostroma* definiert, so dass Schröter die beiden Abteilungen nach seinem persönlichen Ermessen definiert. Es ist entschieden besser, die beiden Gruppen noch beisammen zu lassen, da darüber, ob die Fruchtkörper im Stroma (*Claerostroma*) oder im Rindenparenchym (*Chorostate*) sitzen, noch zu wenig bekannt ist.

Untergatt. I. *Euporthe* Nitschke. Stroma weit ausgebreitet, vom Substrat in der Substanz nicht verschieden, aber allermeist von schwarzem Saum umgeben oder an der Oberfläche, seltener auch im Inneren das Substrat schwärzend. Fruchtkörper im Holze selbst sitzend. Über 130 Arten, davon 40 in Mitteleuropa.

A. Auf Dicotyledonen und Gymnospermen lebende Arten. — **Aa.** Auf Kräutern. *D. linearis* (Nees) Nitschke besitzt ein weitverbreitetes, nur durch eine Saumlinie angedeutetes Stroma; die Fruchtkörper sind meist reihenweise angeordnet und in der Holzsubstanz eingesenkt. Auf dürren Stengeln von *Solidago Virgaurea* in Mitteleuropa und Belgien. An anderen Compositen finden sich: *D. trinucleata* Niessl an Stengeln von *Eupatorium cannabinum* in Steiermark, *D. Arctii* (Lasch) Nitschke auf dürren Stengeln größerer Compositen

(*Lappa, Cirsium* etc.) in Deutschland, England, Italien und Nordamerika, *D. orthoceras* (Fries) Nitschke auf Stengeln von kleineren Compositen (*Achillea, Anthemis* etc. in Europa und Amerika verbreitet etc. *D. Chailletii* Nitschke an dürren Stengeln von *Atropa Belladonna* in Mitteleuropa und England. *D. Tulasnei* Nitschke auf abgestorbenen Kräuterstengeln von Labiaten, Chenopodiaceen, Leguminosen etc. in Deutschland, Frankreich und Italien. *D. inquilina* (Wallr.) Nitschke auf toten Stengeln von *Heracleum Sphondylium* in Deutschland, England und Italien. *D. denigrata* Wint. auf Stengeln von *Angelica* und *Daucus* in der Schweiz. *D. incrustans* Nitschke an faulenden, stark verholzten Stengeln von *Brassica oleracea* in Westdeutschland. *D. nigrella* (Auersw.) Niessl auf trockenen Stengeln von *Eryngium* und *Angelica* in den Alpen und in Frankreich. *D. brachystoma* Sacc. et Malbr. auf toten Stengeln von *Dianthus barbatus* in Frankreich. *D. Acus* (Blox.) Cke. an *Lappa*-Stengeln in England. *D. perexigua* Sacc. an Stengeln von *Carlina acaulis* in Norditalien. *D. tetraspora* Sacc. an Stengeln von *Eryngium amethystinum* in Norditalien; mit nur 4 Sporen im Schlauch. *D. neapolitanum* Sacc. an toten Zweigen von *Mesembrianthemum acinacifolium* in Süditalien. *D. foeniculacea* Niessl an trockenen Fenchelstengeln in Portugal. *D. picea* (Pers.) Sacc. an trockenen Stengeln verschiedener Kräuter in Algier. *D. aculeata* (Schwein.) Sacc. an Stengeln größerer Kräuter, z. B. *Phytolacca* in Nordamerika. *D. apiculosa* Ell. an der Stengelbasis von *Erigeron canadense* in Nordamerika. *D. Phaceliae* Cke. et Harkn. an *Phacelia*-Stengeln in Californien. *D. pampeana* Speg. an faulenden Stengeln von *Solanum glaucum* in Argentinien. — **Ab.** Auf Holzgewächsen. Hierher gehören eine Anzahl von selteneren Arten, die bisher nur in Westdeutschland nachgewiesen wurden, so z. B. *D. sociabilis* Nitschke auf Ästen von *Morus rubra, D. geographica* Fuck. an Zweigen von *Syringa vulgaris, D. valida* Nitschke an Ästen von *Myrica cerifera* etc. *D. Eres* Nitschke an toten Zweigen von *Ulmus campestris* in Deutschland, Italien und Frankreich. *D. sordida* Nitschke an Zweigen von *Carpinus Betulus* in Westdeutschland und Norditalien. *D. spiculosa* (Alb. et Schwein.) Nitschke an dürren *Sambucus*-Ästen in fast ganz Europa und in Nordamerika. *D. viticola* Nitschke an Ästen des Weinstockes in Deutschland und Norditalien. *D. pulla* Nitschke an Stämmen und entrindeten Zweigen von Epheu in Deutschland, Italien und Westeuropa. *D. fasciculata* Nitschke an Ästen von *Robinia Pseudacacia* in Deutschland, Italien, Frankreich und Südamerika. *D. forabilis* Nitschke an toten Weiden- und Pappelästen in Deutschland und Italien. *D. cryptica* Nitschke an Ästen von *Lonicera* in Deutschland, Frankreich, Italien und Nordamerika. *D. occulta* (Fuck.) Nitschke an den Fruchtschuppen von Tanne und Cypresse in Europa weit verbreitet. *D. Malbranchei* Sacc. an Zweigen von *Ulmus campestris* in Frankreich. *D. Chionanthi* Brun. an Ästen von *Chionanthus virginica* in Frankreich. *D. pinophila* Plowr. et Phill. an Kiefernnadeln in England. *D. ilicina* Cke. an Zweigen von *Ilex aquifolium* in England. *D. ceuthosporioides* (Berk.) Sacc. an B. von *Prunus Laurocerasus* in Schottland. *D. petiolorum* Sacc. et Speg. an den Blattstielen von *Catalpa syringifolia* in Norditalien. *D. scobinoides* Schulz. et Sacc. auf Zweigen von *Fraxinus excelsior* in Slavonien. *D. spinulosa* Karst. auf altem Eichenholz in Finnland. *D. claviceps* Ell. et Dearn. an entrindetem Holz von *Ostrya virginica* in Canada *D. antarctica* Speg. an toten Zweigen von *Pernettya mucronata* in Feuerland. *D. tropicalis* Speg. auf Ästen von *Bauhinia grandiflora* in Argentinien.

B. Auf Monocotyledonen wachsende Arten. *D. asphodelea* Sacc. auf *Asphodelos*-Stengeln in Frankreich. *D. gloriosa* Sacc. et Speg. an B. von *Yucca gloriosa* in Norditalien. *D. scandens* Sacc. et Speg. an Ästen von *Tamus communis* in Italien und Portugal. *D. Juncaginearum* Rostr. an Stengeln von *Triglochin palustris* in Dänemark. *D. Kellermanniana* Wint. auf faulenden Maishalmen in Nordamerika.

C. Auf Kryptogamen wachsende Arten. *D. pantherina* (Berk.) Cke. auf den Stengeln von *Pteridium aquilinum* in England. *D. pachystoma* (Lév.) Sacc. an Stengeln von *Lycopodium flabellatum* in Peru.

Untergatt. II. *Tetrastagon* Nitschke. Stroma diatrypeenartig, das Substrat entweder nicht verändernd oder es bleichend oder dunkler färbend, meist mit schwarzer Linie umsäumt. Fruchtkörper im Rindenparenchym sitzend. Etwa 120 Arten, von denen über 50 in Mitteleuropa sich finden.

A. Auf Kräutern wachsende Arten. *D. pardalota* (Mont.) Fuck. auf faulenden *Polygonatum*-Stengeln in Deutschland und Westeuropa. *D. striiformis* (Fries) Fuck. auf faulenden *Epilobium*-Stengeln in Schweden, Deutschland und Portugal. *D. Valerianae* Fuck. auf Stengeln von *Valeriana dioica* in Westdeutschland und Norditalien. *D. Therryana* Sacc. an Stengeln von *Helleborus foetidus* in Frankreich. *D. Epilobii* Cke. an *Epilobium*-Stengeln in England. *D. mazzantioides* Sacc. et Speg. auf Stengeln von *Galium silvaticum* in Norditalien. *D. Racemula* (Cke. et Peck) Sacc. an Stengeln von *Epilobium angustifolium* in Nordamerika. *D.*

Geranii Cke. et Harkn. an *Geranium*-Stengeln in Californien. *D. austro-americana* Speg. an den Stengeln von *Jussieua longifolia* in Argentinien.

B. Auf Holzgewächsen lebende Arten. Fuckel und Nitschke haben von dieser Gruppe viele Arten im westlichen Deutschland entdeckt, von denen die meisten später in Oberitalien wiedergefunden worden. Bisher nur in Deutschland gefundene sind: *D. Rehmii* Nitschke auf dünneren Zweigen von *Sorbus Aucuparia*, *D. Rhois* Nitschke an Zweigen von *Rhus Cotinus*, *D. Quercus* Fuck. an *Quercus*-Ästen etc. *D. rudis* (Fries) Nitschke auf Zweigen von *Cytisus* in Deutschland, Frankreich und Italien. *D. ligulata* Nitschke an Zweigen von *Ulex europaeus* in Deutschland und Frankreich. *D. Sarothamni* (Auersw.) Nitschke an trockenen

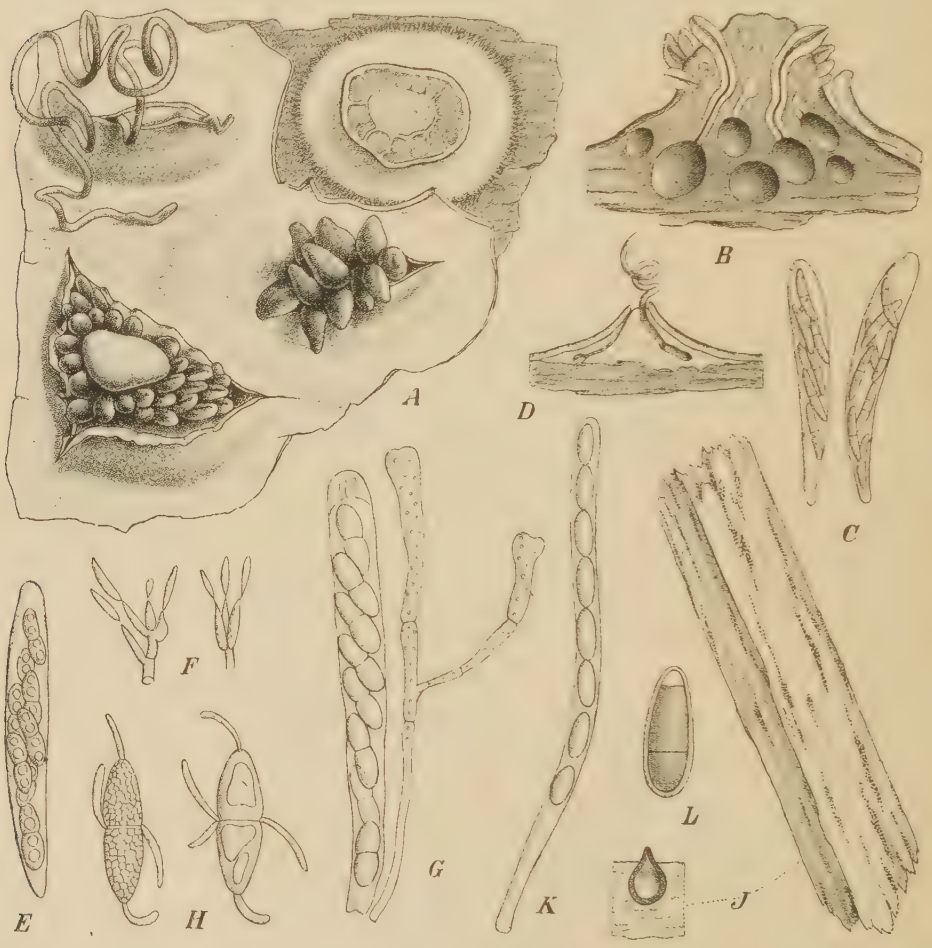


Fig. 277. *A—D Diaporthe leiphaemia* (Fr.) Sacc. *A* Habitus des Pilzes (ca. 10/1); *B* Längsschnitt durch ein Stroma (ca. 10/1); *C* Schläuche (380/1); *D* Längsschnitt durch ein pyknidentragendes Stroma (ca. 10/1). — *E, F D. sorbicola* (Nitschke) Bref. et Tav. *E* Schlauch (350/1); *F* Conidienträger aus dem Hymenium der Pykniden (350/1). — *G, H Caudospora taleola* (Fr.) Starb. *G* Schlauch mit Paraphysen (320/1); *H* Sporen (630/1). — *J—L Rhynchostoma apiculatum* (Curr.) Wint. *J* Habitus des Pilzes und ein Fruchtkörper im Längsschnitt, vergr.; *K* Schlauch, stark vergr.; *L* Spore, stark vergr. (*A—D* nach Tulasne; *E, F* nach Brefeld; *G, H* nach Starbäck; *J—L* nach Winter.)

Sarothamnus-Zweigen von Deutschland bis England. *D. Wibbei* Nitschke an Ästen von *Myrica Gale* in Deutschland und England. *D. rostellata* (Fries) Nitschke an *Rubus*-Ästen in fast ganz Europa und in Nordamerika. *D. Lirella* (Mont. et Nestl.) Fuck. an Zweigen von *Spiraea Ulmaria* von Deutschland bis England, in Nordeuropa und Kamtschatka. *D. Beckhausii* Nitschke an *Viburnum*-Zweigen in Westdeutschland und Italien. *D. controversa* (Desm.)

Fuck. an Zweigen von *Fraxinus excelsior* in Deutschland, Belgien und Frankreich. *D. delitescens* Bomm., Rouss. et Sacc. an Zweigen von *Liriodendron tulipifera* in Belgien. *D. disputata* Bomm., Rouss. et Sacc. an Zweigen von Wachholder in Belgien. *D. disseminata* Sacc. an Zweigen von *Ailanthus glandulosa* in Frankreich. *D. Terebinthi* H. Fabre an Stümpfen von *Pistacia Terebinthus* in Südfrankreich. *D. pithya* Sacc. auf faulenden Tannenästen in Norditalien. *D. sepositа* Sacc. auf den Zweigen von *Winteria sinensis* in Norditalien und Südfrankreich. *D. Phillyreae* Cke. auf *Phillyrea*-Zweigen in England. *D. Neilliae* Peck auf Zweigen von *Spiraea opulifolia* in Nordamerika. *D. Humboldtiana* Speg. auf den Zweigen von *Salix Humboldtiana* in Argentinien.

Untergatt. III. *Chorostate* Nitschke. Stroma valseenartig, sehr selten fehlend. Fruchtkörper gewöhnlich in kleinen, rundlichen Gruppen beisammen stehend, welche mit ihren Mündungen dicht neben einander gemeinsam hervorbrechen. Etwa 150 Arten, davon in Mitteleuropa über 30 Arten.

Sect. I. *Euchorostate* Sacc. Sporen ohne Anhängsel. *D. conjuncta* (Nees) Fuck. an Ästen von *Corylus Avellana* von Schweden bis Italien. *D. decipiens* Sacc. an Zweigen von *Carpinus Betulus* in Deutschland, Frankreich und Norditalien. *D. longirostris* (Tul.) Sacc. an dickeren Zweigen der Platane in Deutschland und Frankreich. *D. oncostoma* (Duby) Fuck. an dürren Ästen von *Robinia Pseudacacia* in Mittel- und Westeuropa und Italien. *D. Strumella* (Fries) Fuck. auf trockenen Zweigen von *Ribes* in fast ganz Europa und in Nordamerika. *D. Dryophila* Niessl Sacc. an Eichenzweigen in Steiermark. *D. leiphaemia* (Fries) Sacc. (Fig. 277 *A—D*) auf Eichenzweigen in fast ganz Europa und in Nordamerika. *D. fibrosa* (Pers.) Fuck. auf dürren Ästen von *Rhamnus* und *Prunus* in fast ganz Europa. *D. detrusa* (Fries) Fuck. an Berberitzenzweigen in Europa weit verbreitet. *D. salicella* (Fries) Sacc. auf Weidenzweigen in fast ganz Europa und Nordamerika. *D. sorbicola* (Nitschke) Bref. et Tav. (Fig. 277 *E*, *F*) auf *Sorbus Aucuparia* in Nord- und Mitteleuropa. *D. Hippophaës* Bomm., Rouss. et Sacc. auf Zweigen von *Hippophaë rhamnoides* in Belgien. *D. euryala* (Mont.) Sacc. an Tannenrinde in Frankreich. *D. Oudemansii* Sacc. auf Zweigen der Rosskastanie in Holland. *D. nucleata* (Curr.) Sacc. auf *Ulex*-Zweigen in England. *D. patria* Speg. auf Zweigen von *Sorbus Aucuparia* in den Südalpen. *D. Ailanthi* Sacc. auf den Ästen von *Ailanthus glandulosa* in Norditalien. *D. sparsa* Niessl an Zweigen von *Glycine violacea* in Portugal. *D. aristata* (Fries) Karst. an Zweigen von *Betula nana* in Nordeuropa. *D. transversalis* Karst. an Zweigen von *Betula alba* in Finnland. *D. Rehmiana* Starb. an Ästen von *Ulmus montana* in Schweden. *D. Caraganae* Jacz. an Zweigen von *Caragana arborescens* in Russland. *D. crinigera* Ell. et Ev. an Eichenzweigen in Canada. *D. farinosa* Peck an Zweigen von *Tilia americana* in Nordamerika. *D. albocincta* (Cke. et Peck) Sacc. an Ästen von *Acer spicatum* in Nordamerika. *D. Gladioli* Ell. et Ev. an toten Stengeln von *Gladiolus* in Louisiana. *D. Eucalypti* Harkn. an toten B. von *Eucalyptus globulus* in Californien.

Sect. II. *Chorostatella* Sacc. Sporen an beiden Enden mit Anhängseln versehen. *D. tessera* (Fries) Fuck. an berindeten Zweigen von *Corylus Avellana* in Schweden, Deutschland, Frankreich und Italien. *D. tessella* (Pers.) Rehm an Weidenästen in Nord- und Mitteleuropa. Allescher will diesen Pilz zu *Melanconis* gestellt wissen. *D. sulphurea* Fuck. an *Corylus*-Ästen in Mitteleuropa, Frankreich und Italien. *D. syngenesia* (Fries) Fuck. an dürren Ästen von *Rhamnus Frangula* sehr weit in Europa verbreitet. *D. nidulans* Niessl an Ästen von *Rubus*-Arten in Steiermark. *D. galericulata* (Tul.) Sacc. an Rotbuchenästen in Frankreich. *D. affinis* Sacc. an *Corylus*-Asten in Norditalien und Frankreich. *D. oxyspora* Peck an Eichenzweigen in Nordamerika etc.

Von den *Diaporthe*-Arten sind vielfach Pykniden angegeben. So bilden sich vor den Schlauchsporen auf demselben Stroma vielkammrige Pykniden bei *D. sorbicola*, *leiphaemia* etc. Für einige werden auch zweierlei Conidienbehälter angegeben, so für *D. rudis*.

Anm. H. Fabre erhebt die *D. nigrella* als Typus einer eigenen Gattung **Diaporthopsis**, welche sich von *Diaporthe* nur durch die 1zelligen Sporen unterscheiden soll. Dies bedarf noch genauerer Untersuchung, da dem Autor vielleicht nur unreife Stadien vorgelegen haben.

4. **Caudospora** Starb. Stroma niedergedrückt, in der Rinde, sonst wie bei *Diaporthe* Untergatt. *Chorostate*. Fruchtkörper linsenförmig, nur wenige im Stroma, mit den Mündungen in der Mitte desselben hervorragend. Schläuche cylindrisch. Sporen 2zellig, beidendig mit einem, in der Mitte an der Scheidewand mit 2—3 Anhängseln, hyalin. Paraphysen zahlreich, allmählich nach oben keulig, septiert. — Saprophyten.

1 Art, *C. taleola* (Fries) Starb. (Fig. 277 *G*, *H*), an Eichenzweigen in Europa weit verbreitet.

5. **Vialaea** Sacc. Stroma polsterförmig, valseenartig. Fruchtkörper eingesenkt, zu mehreren im Stroma, mit kurzen, kaum convergierenden Mündungen. Schläuche verlängert, 8sporig. Sporen sehr lang, spindelförmig, in der Mitte eingeschnürt und mit Scheidewand versehen, hyalin. Paraphysen 0. — Saprophyten.

1 Art, *V. insculpta* (Oudem.) Sacc., auf abgestorbenen Zweigen von *Ilex Aquifolium* in Frankreich und Holland.

6. **Rhynchostoma** Karst. im Sinne Winter's (*Phaeosperma* Sacc.). Stroma diatrypeenartig, unscheinbar, eingesenkt und die Oberfläche des Substrates dunkler färbend oder fehlend. Fruchtkörper eingesenkt bleibend oder hervorbrechend, später bisweilen entblößt, Gehäuse schwarz, kohlig, Mündungen mehr oder weniger schnabelförmig, vorragend. Schläuche keulig oder cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 2zellig, braun. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten auf Holz oder Rinde.

Dass Winter die Gattung etwas erweitert und aus der Saccardo'schen Gattung *Valsaria* die Untergattung *Phaeospora* herübergenommen hat, scheint mir berechtigt zu sein.

Etwa 15 Arten. *R. apiculatum* (Curr.) Wint. (Fig. 277 *J—L*) mit fast fehlendem Stroma; die Fruchtkörper sind dem Holze tief eingesenkt und besitzen einen dicken, cylindrischen Hals und bauchig-verdickte, hervorragende Mündungen. An bearbeitetem Coniferenholz, namentlich an alten Zäunen etc. in Mitteleuropa und England. *R. anserinum* (Pers.) Wint. an Holz in Deutschland, England und Italien. *R. Saccardiana* (Speg.) Lindau an Holz von *Laurus nobilis* in Norditalien. *R. Julii* H. Fabre an trocknen Ästen von *Genista Scorpius* in Südfrankreich. *R. cornigerum* Karst. an altem Birkenholz in Finnland.

Zu *R. anserinum* soll als Pyknidenform *Coniothyrium anserinum* Sacc. gehören.

7. **Kalmusia** Niessl (*Thyridaria* Sacc.). Stroma diatrypeen- oder valseenartig, in die Nährsubstanz eingewachsen und sie nur wenig oder nicht verändernd. Fruchtkörper dem Stroma eingesenkt, mit etwas vorragender Mündung. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen länglich bis spindelförmig, mit mehreren Querwänden, dunkel gefärbt. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

Untergatt. I. *Eukalmusia* Lindau. Stroma ausgebreitet, meist im Holz sitzend, (diatrypeenartig). 13 Arten, davon in Österreich 2. *K. Ebuli* Niessl färbt den Stengel von *Sambucus Ebulus* auf weite Strecken hin schwärzlich oder grau, die Holzsubstanz kaum verändernd. Die Sporen sind mit 3 Querwänden versehen. In Mähren. *K. dealbata* Sacc. an Holz von *Castanea vesca* und *Liriodendron tulipifera* in Norditalien. *K. hypotephra* (Berk. et Br.) Sacc. an Eichenholz in England. *K. Abietis* Passer. an Tannenästen in Frankreich. *K. rubro-nigra* Cooke an Holz auf Sokotra. *K. inusta* (Cke.) Sacc. an Wachholderholz in Nordamerika.

Untergatt. II. *Thyridaria* Sacc. (als Gatt.) Stroma polsterförmig, unter dem Periderm nistend und dasselbe durchbrechend (valseenartig). 14 Arten. *K. delognensis* Speg. et Roum. Wint. an dürren berindeten Ästen von *Acer Pseudoplatanus* in den Ardennen. *K. incrustans* (Sacc.) Lindau an der Rinde verschiedener Bäume in Norditalien. Hierzu sollen Pykniden mit zweierlei Sporen gehören. *K. rubro-notata* (Berk. et Br.) Lindau an Ästen von *Ulmus* und *Aesculus* in England und Frankreich. *K. Ailanthi* (Rehm) Lindau an Ästen von *Ailanthus glandulosa* in Ungarn. *K. pulveracea* Karst. (Fig. 278 *A*, *B*) an Zweigen von *Prunus Padus* in Finnland. *K. eutypoides* (Ell. et Ev.) Lindau an Rinde von *Melia* in Louisiana. *K. Fraxini* (Ell. et Ev.) Lindau an *Fraxinus*-Rinde in Canada.

8. **Thyridella** Sacc. Wie *Thyridium*, aber die Sporen hyalin.

2 Arten, *T. Colliculus* Cooke an Holz auf Sokotra und *T. canadensis* Ell. et Ev. an Coniferenholz in Canada.

9. **Thyridium** Sacc. (*Schachtia* Schulzer [?]). Stroma diatrypeenartig, die Nährsubstanz mehr oder weniger verändernd und schwärzend. Fruchtkörper kugelig, mit stumpfen, kegelförmigen Mündungen kaum vorragend. Schläuche cylindrisch, 8- (oder 4-) sporig. Sporen ellipsoidisch, mauerförmig geteilt, gelblich oder braun. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

16 Arten. *T. pulchellum* Sacc. et Speg. auf faulem Holz von *Catalpa syringifolia* in

Norditalien. *T. lividum* (Pars.) Sacc. auf trocknen Zweigen von *Salix*, *Phillyrea*, *Hedera* etc. im nördlicheren Europa, Algier und Nordamerika. *T. cingulatum* (Mont.) Sacc. auf Zweigen von *Lonicera* und *Symphoricarpus* in Frankreich. *T. personatum* (Cke. et Harkn.) Berl. et Vogl. an Acacienholz in Californien. *T. Syringae* Ell. et Ev. an *Syringa*-Holz in Canada.

10. **Fenestella** Tul. Stroma valseenartig, kegel- oder pustelförmig, häufig aber wenig entwickelt oder ganz fehlend. Fruchtkörper in der Rindensubstanz nistend, gewöhnlich kreisförmig gestellt, bedeckt, mit vorbrechenden, meist zu einer Scheibe vereinigten Mündungen. Schläuche cylindrisch, 8-(—4-sporig. Sporen ellipsoidisch oder länglich, stumpf, mauerförmig geteilt, gefärbt (gelb bis braun). Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

Gegen 30 Arten, von denen 7 in Deutschland vorkommen. Die bekannteste und nicht seltene Art auf den Zweigen der verschiedensten Laubbäume in Europa ist *F. princeps* Tul. (*Valsa fenestrata* Berk. et Br.). Das Stroma ist hier fast unscheinbar, niedergedrückt kegelförmig und sitzt in der Rinde, das Periderm ein wenig auftreibend. Die Fruchtkörper sitzen im Stroma und durchbrechen es in einer kleinen Scheibe mit ihren Mündungen. Zu dieser Art gehören Pykniden mit kleinen, hyalinen, stäbchenförmigen Sporen. Ähnliche Pykniden besitzt auch *F. macrospora* Fuck. (Fig. 278 *C*, *D*) an Zweigen von *Corylus*, *Fagus* und *Tilia* im westlichen Deutschland. *F. vestita* (Fries) Sacc. (Fig. 278 *E*, *F*) mit pustelförmigen,

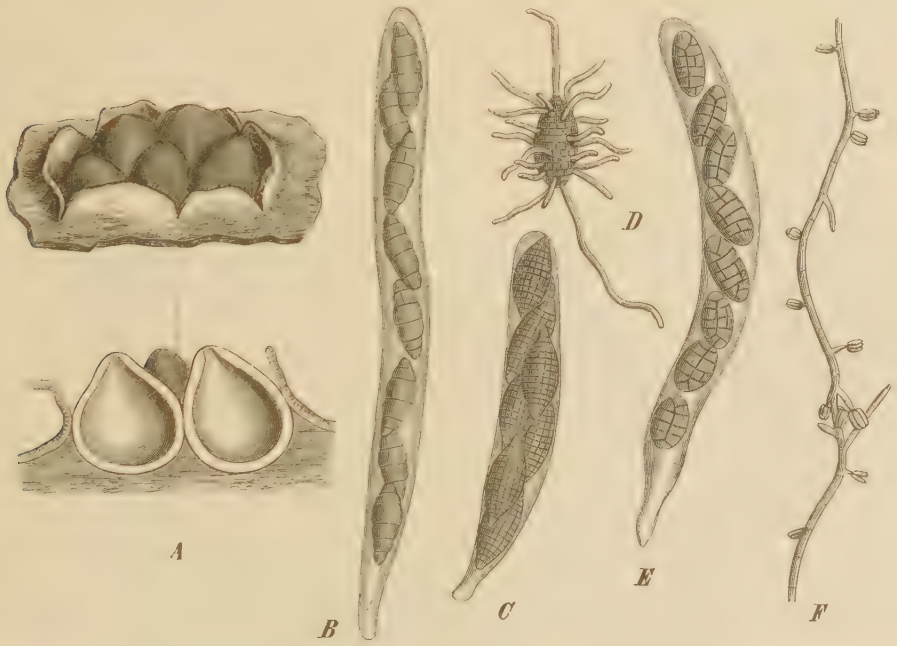


Fig. 278. *A*, *B Kalmusia pulveracea* Karst. *A* ein Stroma von oben gesehen und längs geschnitten, vergr. *B* Schlauch, stark vergr. — *C*, *D Fenestella macrocarpa* Fuck. *C* Schlauch (200/1); *D* auskeimende Schlauchspore (200/1). — *E*, *F F. vestita* (Fr.) Sacc. *E* Schlauch (350/1); *F* conidientragender Mycelfaden (350/1). (*A*, *B* nach Berlese; das übrige nach Brefeld.)

außen schwefelgelb flockigen Stromata. Auf dürren Ästen verschiedener Laubbäume in fast ganz Europa. In der Cultur brachte die Art cylindrische, farblose, einzellige Conidien, die teils unmittelbar an der Schlauchspore oder an Mycelfäden entstehen. Diese vermehrten sich durch Sprossconidien weiter. Tulasne beobachtete auch Pykniden, die in der Cultur nicht auftraten. *F. Lycii* (Hazsl.) Sacc. an Zweigen von *Lycium barbarum* in Deutschland und Ungarn. *F. Platani* v. Tav. an Platanenzweigen in Deutschland. *F. minor* Tul. an Ästen von *Alnus glutinosa* in Frankreich. *F. ulmicola* Ell. et Ev. an Zweigen von *Ulmus americana* in Canada.

Anmerkung. Als Untergattung *Clathridium* wird von Saccardo eine Art hierhergestellt, welche hyaline Sporen besitzt. *F. Burchelli* (Cke.) Sacc. in Brasilien. Es bedarf weiterer Untersuchung, ob hier nicht unreife Stadien vorlagen.

XV. Melanconidaceae.

Stroma valseenartig, eingesenkt. Fruchtkörper eingesenkt, bedeckt bleibend, nur mit der Mündungsscheibe durchbrechend. Schläuche cylindrisch oder keulig. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten. Conidienfrüchte meist als flache Lager gebildet (nur bei *Valsaria* vielkammerige Pykniden), unter der Oberhaut angelegt, später frei liegend.

Als Characteristicum der Familie gegenüber den Valsaceen haben die Conidienlager zu gelten, welche unter der obersten Stromaschicht angelegt werden, diese durchbrechen und dann später nach Ablösung des Periderms mehr oder weniger frei stehen.

A. Sporen einzellig, hyalin.
  a. Sporen ellipsoidisch oder kurz spindelförmig . . . . . **1. Cryptosporella.**
  b. Sporen lang cylindrisch, wurmförmig gekrümmt . . . . . **2. Cryptospora.**

B. Sporen 2zellig.
  a. Sporen hyalin.
    α. Conidienfrüchte pyknidenartig, vielkammrig, mit hyalinen einzelligen Sporen. **3. Valsaria.**
    β. Conidienfrüchte flache Lager bildend, Sporen dunkelbraun, einzellig. **4. Melanconis.**
  b. Sporen braun . . . . . **5. Melanconiella.**

C. Sporen mehr als 2zellig.
  a. Sporen hyalin.
    α. Sporen länglich, mehrzellig . . . . . **6. Calospora.**
    β. Sporen spindelförmig oder langkeulig, mehrzellig. . . . . **8. Holstiella.**
  b. Sporen braun.
    α. Sporen länglich mit vielen Querwänden; Schläuche 8—4sporig . **7. Pseudovalsa.**
    β. Sporen lang cylindrisch, sehr groß; Schläuche 1sporig . . . . . **9. Titania.**

1. **Cryptosporella** Sacc. (*Flageoletia* Sacc.) Stroma valseenartig, fast halbkugelig bis kegelförmig, mit rundlichem oder elliptischem Umriss, durch das Periderm mit der Scheibe durchbrechend, bisweilen auch reduciert. Fruchtkörper in der Rindensubstanz nistend, kreisständig, mit convergierenden und gemeinsam eine Scheibe durchbrechenden Mündungen. Schläuche cylindrisch oder keulenförmig, 8-(—4-)sporig. Sporen ellipsoidisch oder kurz spindelförmig, hyalin, 1zellig. Paraphysen meist 0. — Saprophyten.

Über 20 Arten, davon 6 in Deutschland. *C. hypodermia* (Fries) Sacc. (Fig. 279 *A*, *B*) auf dürren *Ulmus*-Ästen in fast ganz Europa. *C. aurea* (Fuck. Sacc. an *Carpinus*-Zweigen in Deutschland, England, Frankreich und Italien. *C. populina* Fuck. Sacc. ohne Stroma, an Pyramidenpappeln in Deutschland, Belgien und Frankreich. *C. compta* (Tul.) Sacc. an Buchenästen in Mitteleuropa und Frankreich. *C. Ilicis* H. Fabre an Zweigen von *Quercus Ilex* in Südfrankreich. *C. veneta* Sacc. an Zitterpappelästen in Norditalien. *C. paucispora* (Peck) Berl. et Vogl. an Erlenästen in Nordamerika.

Als Conidienfrüchte sind bedeckte, unregelmäßig gestaltete Lager bekannt, welche sich nach außen mit einem Loch öffnen (*Cryptosporium*), z. B. bei *C. hypodermia*. Andere, z. B. *C. compta*, besitzen *Cytispora*-ähnliche Conidienfrüchte.

2. **Cryptospora** Tul. (*Winterella* Sacc.) Wie *Cryptosporella*, aber die Sporen lang cylindrisch-wurmförmig, hyalin, 1zellig.

Etwa 20 Arten, davon 5 in Deutschland. *C. suffusa* (Fries) Tul. (Fig. 279 *C*, *D*) überzieht mit ihren Stromata ganze Äste; die Rindensubstanz wird fast nicht verändert, ebenso wenig das Periderm, das von der Scheibe durchbohrt wird. Die Fruchtkörper bilden das Stroma fast allein und sind von einer gelblichen Masse umgeben. An *Alnus*-Zweigen in Europa und Nordamerika. *C. corylina* (Tul.) Fuck. an Ästen und Stümpfen in Europa weit verbreitet. *C. Betulae* Tul. (Fig. 279 *E*, *F*) an toten Birkenästen in Deutschland, Belgien und Frankreich. *C. rhabdospora* (de Not.) Sacc. an Zweigen von *Ostrya carpinifolia* in Norditalien. *C. Caryae* Peck an Zweigen von *Carya alba* in Nordamerika. *C. Bambusae* Speg. an faulenden Bambushalmen in Brasilien.

Von den Nebenfruchtformen gilt dasselbe wie von voriger Gattung.

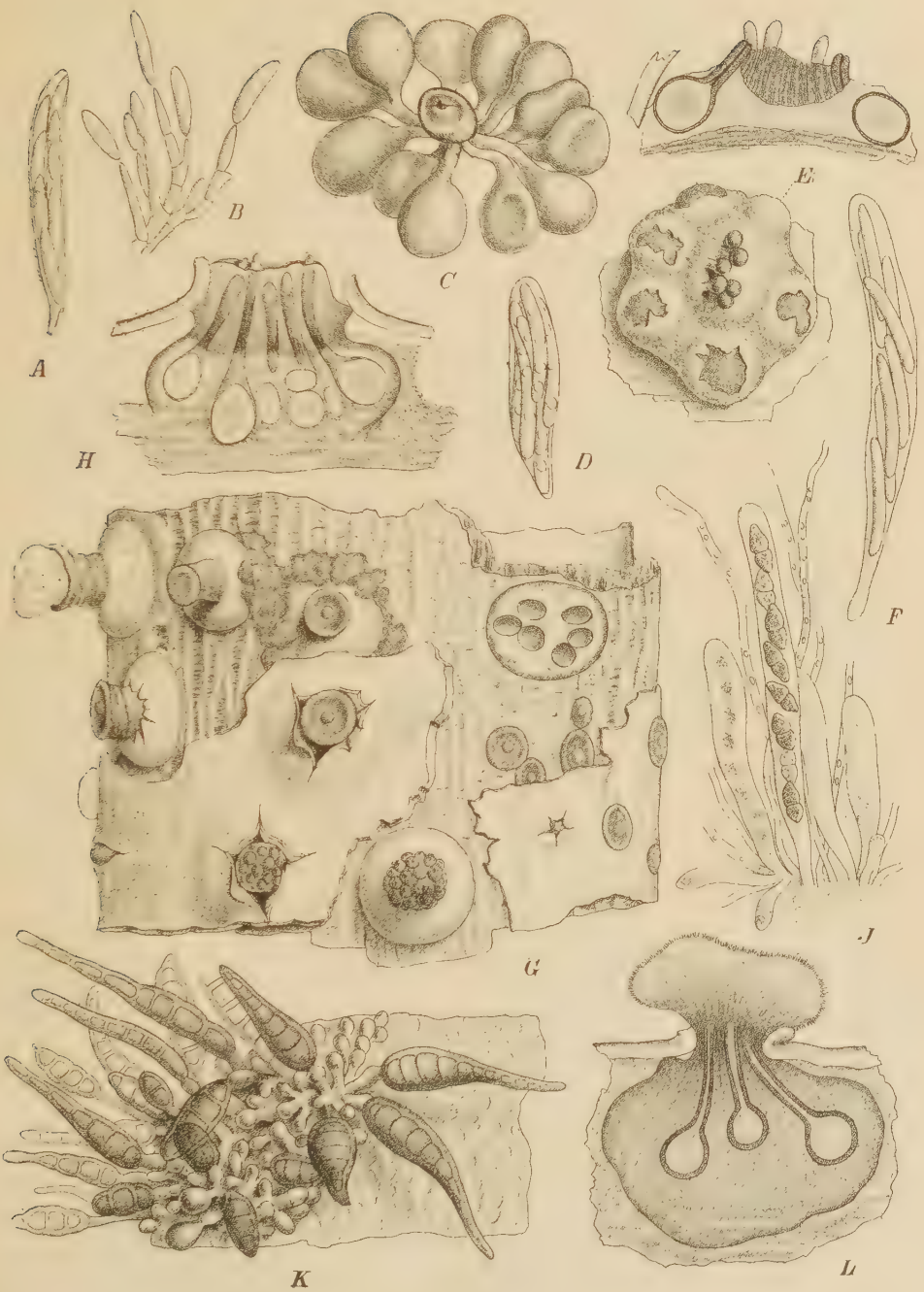


Fig. 279. *A*, *B Cryptosporella hypodermia* (Fr.) Sacc. *A* Schlauch (200/1); *B* Stück vom Hymenium der Pyknide (300/1). — *C*, *D Cryptospora suffusa* (Fr.) Tul. *C* Perithecienbüschel eines Stromas (20/1); *D* Schlauch (380/1). — *E*, *F C. Betulae* Tul. *E* Stroma von oben und im Längsschnitt (20/1); *F* Schlauch (380/1). — *G*—*L Valsaria Tiliae* (Pers.) de Not. *G* Habitus (10/1); *H* Stroma im Längsschnitt (20/1); *J* Schläuche (380/1); *K* Stück des Conidienlagers (380/1); *L* Stroma mit dem Conidienlager im Längsschnitt (30/1). (*A*, *B* nach Brefeld; das übrige nach Tulasne.)

3. **Valsaria** de Not. (*Hercospora* Tul.) Stroma valseenartig, mit schwarzer Saumschicht, flach kegelförmig. Fruchtkörper dem Stroma eingesenkt, nur mit den Mündungen aus der Stromascheibe hervorbrechend. Sporen hyalin, 2zellig. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten. Pykniden rundlich, vielkammerig, eingesenkt, mit farblosen, 1zelligen Sporen.

2 Arten. *V. Tiliae* (Pers.) de Not. (*Hercospora Tiliae* Tul.) (Fig. 279 *G—L*) an Lindenästen in Europa. Die Stromata sind kegelförmig, durch eine schwarze Saumschicht außen begrenzt, und durchbrechen mit einer kleinen Scheibe das Periderm. Die Mündungen der fast kugeligen, mit langen Hälsen versehenen Fruchtkörper überragen die Scheibe nur sehr wenig. Viel häufiger als die Schlauchform ist die Pyknidenform, welche auch in demselben Stroma mit den Schlauchfrüchten zusammen auftreten kann. Seltener kommt eine zweite, von Tulasne hierher gezogene Pyknidenfr. vor, welche sehr kleine, stäbchenförmige Sporen producieren. Erstere Fruchtform ist unter dem Namen *Rabenhorstia Tiliae* Fr. sehr bekannt.

4. **Melanconis** Tul. (*Wuestneia* Auersw. pr. p.) Stroma valseenförmig, in der Rindensubstanz nistend, nur mit der Scheibe vorbrechend. Fruchtkörper kugelig, eingesenkt, mit langem, cylindrischem Hals und aus der Scheibe vorbrechenden Mündungen. Schläuche cylindrisch oder verlängert keulig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder länglich, hyalin, 2zellig. Paraphysen meist vorhanden. — Saprophyten. Conidienfr. unter dem Periderm ein flaches Lager bildend mit ellipsoidischen oder eiförmigen, dunkelbraunen Sporen.

Etwa 15 Arten, davon 8 in Deutschland.

Untergatt. I. *Eumelanconis* Sacc. Sporen ohne Anhängsel. *M. stilbostoma* (Fries) Tul. (Fig. 280 *A—E*) treibt mit seinen zahlreichen, stumpf kegelförmigen, ziemlich großen Stromata das Periderm pustelförmig auf; die Scheibe ist klein und blass gefärbt. Als Conidienform gehört *Melanconium betulinum* Kze. hierzu. An Birkenzweigen in Europa und Nordamerika. *M. Carthusiana* Tul. an Zweigen von *Juglans regia* in Deutschland, Frankreich und Italien. Conidienform ist *Melanconium juglandinum* Kze. *M. modonia* Tul. an dürren Ästen der Esskastanie in Europa weit verbreitet. *M. xanthostroma* (Mont.) Schröt. an Weißbuchenzweigen in Europa und Nordamerika. *M. fennica* Karst. an Ästen von *Sorbus fennica* in Finnland.

Untergatt. II. *Melanconidium* Sacc. Sporen mit Anhängseln. *M. Alni* Tul. hat an beiden Enden der Sporen ein borstenförmiges hyalines Anhängsel. An Erlenzweigen in Europa weit verbreitet. Als Conidienfr. gehört hierher *Melanconium sphaeroideum* Link. *M. thelebola* (Fries) Sacc. an Rinde von *Alnus* in Europa und Nordamerika. *M. dasycarpa* Ell. et Kellerm. an faulenden Zweigen von *Acer dasycarpum* in Nordamerika. *M. antarctica* Speg. an Zweigen von *Fagus betuloides* in Patagonien.

5. **Melanconiella** Sacc. Wie *Melanconis*, aber die Sporenmembran braun.

7 Arten. *M. spodiaea* (Tul.) Sacc. an Weißbuchenzweigen in Deutschland, Frankreich, Belgien und Italien. Als Conidienfr. gehören rundliche, abgestutzt-kegelförmige Lager unter dem Periderm hierher. *M. leucostroma* (Niessl) Sacc. an Rotbuchenästen in Mähren. *M. biansata* (Ell. et Ev.) Berl. et Vogl. an Birkenzweigen in Nordamerika. *M. apocrypta* Ell. an Pappelzweigen in Nordamerika.

6. **Calospora** Sacc. (non Nitschke) (*Calosporella* Schröt.). Stroma und Fruchtkörper wie bei *Pseudovalsa*, aber die Sporen hyalin, zu 8 im Schlauch.

Etwa 17 Arten, von denen 1 oder 2 in Deutschland vorkommen. *C. platanoides* (Pers.) Niessl an dürren Ästen von *Acer Pseudoplatanus* und *platanoides* in Mittel- und Westeuropa. *C. alnicola* (Cooke et Mass. auf Zweigen von *Alnus autumnalis* in England. *C. arausiaca* (H. Fabre) Sacc. an abgefallenen Ästen von *Quercus pubescens* in Südfrankreich. *C. ambigua* Passer. an Eichenzweigen in Norditalien. *C. aculeans* (Schwein.) Sacc. an *Rhus typhina* in Nordamerika. *C. Vanillae* Mass. verursacht eine schädliche Blattkrankheit der Vanille, welche ein frühzeitiges Abfallen der B. und Fr. bewirkt. Als Conidienfr. gehören hierzu *Gloeosporium Vanillae* Cke. et Mass. und eine *Cytispora*-Art. Die Schlauchform wurde bisher nur auf Mauritius gefunden, während das *Gloeosporium* auch aus Guatemala bekannt ist.

7. **Pseudovalsa** Ces. et de Not. (*Aglaospora* de Not., *Calospora* Nitschke non Sacc.) Stroma valseenartig, wie bei *Melanconis*. Fruchtkörper wie bei *Melanconis*. Schläuche 8-, 6- oder 4sporig. Sporen länglich, mit mehreren Querwänden und brauner Membran.

Fig. 280. *A—E Melanconis stilbostoma* (Fr.) Tul. *A* Habitus, im oberen Teil das Periderm abgelöst (ca. 20/1); *B* Stroma im Längsschnitt (ca. 20/1); *C* Schlauch (350/1); *D* Stück eines Conidienlagers (380/1); *E* Conidienträger (350/1). — *F—J Pseudovalsa Betulae* (Schum.) Schröt. *F* Habitus des Pilzes, vergr.; *G* ein Stroma im Längsschnitt, vergr.; *H* Schlauch (380/1); *J* Stück des Conidienlagers, stark vergr. — *K P. irregularis* (DC.) Schröt., Stromata mit Conidienlagern und Schlauchfrüchten im Längsschnitt, vergr. — *L Titania Berkeleyi* Berl., Schlauch, stark vergr. (*A*, *B*, *D*, *F—K* nach Tulasne; *C*, *E* nach Brefeld; *L* nach Berlese.)

Paraphysen vorhanden. — Saprophyten. Conidienfr. unter dem Periderm gebildet, als schwarze Scheibe vorbrechend, abgestutzt-kegelförmig. Conidien ähnlich den Schlauchsporen.

Etwa 28 Arten, davon gegen 10 in Deutschland.

Untergatt. I. *Eupseudovalsa* Lindau. Sporen ohne Anhängsel. *P. Betulae* (Schum.) Schröt. (*P. lanciformis* [Fries] Ces. et de Not.) (Fig. 280 *F—J*) ist an abgestorbenen Birkenzweigen in Europa und Sibirien weit verbreitet. Die Stromata sind tief im Rindengewebe eingesenkt und brechen mit einer querliegenden, lancettlichen Scheibe hervor; die Fruchtkörper sind kugelig, mit cylindrischen, zusammenneigenden, die Scheibe wenig überragenden Mündungen. Häufig sind auch die als *Coryneum disciforme* Corda beschriebenen Conidienlager. Die Conidienträger stehen dicht in flach polsterförmigen, runden Lagern und producieren lang keulenförmige, stumpfe, braune Sporen mit 4—5 Querwänden; in jeder Zelle liegt ein großer Öltropfen. *P. irregularis* (DC.) Schröt. (*P. profusa* [Fr.] Wint.) (Fig. 280 *K*) ist durch die 4sporigen Schläuche besonders ausgezeichnet; sie ist sehr häufig auf Ästen von *Robinia Pseudacacia* in ganz Europa und Nordamerika. Tulasne zieht hierzu niedergedrückt-kegelförmige, vom Periderm bedeckte, 1- oder mehrkammerige Conidienfr. mit fadenförmigen und länglich-keulenförmigen Conidien. Ihre Zugehörigkeit ist noch fraglich. *P. effusa* (Rehm) Wint. an dürren Erlenzweigen in Tirol, ebenfalls mit 4sporigen Schläuchen. *P. Xanthoxyli* (Peck) Sacc. an toten Zweigen von *Xanthoxylon americanum* in Nordamerika.

Untergatt. II. *Hapalocystis* Fuck. (emend. Sacc.) Sporen beiderseits mit Anhängsel versehen. *P. Berkeleyi* (Tul.) Sacc. auf dürren Ulmenästen in Deutschland, Belgien und England. *P. hapalocystis* (Berk. et Br.) Sacc. an Platanenästen in Deutschland, England und Nordamerika. *P. aucta* (Berk. et Br.) Sacc. auf dürren Erlenästen in Deutschland, Frankreich und England. *P. macrosperma* Tul. Sacc. an abgestorbenen Ästen von *Carpinus Betulus* in Deutschland, Frankreich und Italien.

8. **Holstiella** P. Henn. Stromata zuerst wohl unter der dünnen Rinde entstehend, zuletzt frei, oberflächlich, valseenförmig. Fruchtkörper zahlreich, eingesenkt im Stroma, Mündungen spitz kegelförmig, dann eingedrückt ringförmig. Schläuche keulig, gestielt, 8sporig. Sporen spindelförmig oder lang keulig, mit vielen Scheidewänden, hyalin, nicht eingeschnürt. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

1 Art an hartem Holz in Deutsch-Ostafrika, *H. usambarensis* P. Henn. Stroma außen bräunlich oder grau, dann schwarz, im Inneren zuerst gelblich, dann ebenfalls schwarz.

Die Gattung kann erst dann hier ihren definitiven Platz erhalten, wenn die Conidienfr. sich als dem Typus der Familie entsprechend ergeben.

9. **Titania** Berlese. Stroma valseenförmig, von dem Periderm bedeckt, hervorbrechend. Fruchtkörper zu 2—4 im Stroma, nur mit den Mündungen vorbrechend. Schläuche cylindrisch, 1sporig. Sporen sehr groß, lang cylindrisch, abgerundet, mit mehreren Querwänden, braun. — Saprophyten.

1 Art, *T. Berkeleyi* Berl. (*Pseudovalsa Titan* [Berk.] Sacc.) (Fig. 280 *L*), an *Carpinus*-Zweigen in Nordamerika.

XVI. Diatrypaceae.

Stroma entweder diatrypeen- oder valseenartig, aus dicht verwebten Pilzhyphen gebildet, unter dem Periderm angelegt, später vorbrechend, die Conidien- und Schlauchfruchtstromata getrennt oder aber bei den Schlauchfr. ganz fehlend und nur bei den Conidienfr. ausgebildet (*Calosphaericae*). Fruchtkörper eingesenkt im Stroma oder in der Rindensubstanz sitzend (*Calosphaerieae*, mit den Mündungen vorbrechend. Schläuche am Scheitel meist verdickt, 8- (—4-) oder vielsporig. Sporen meist 1zellig, klein, cylindrisch, gekrümmt. — Saprophyten. Conidienlager auf einem besonderen, häufig heller gefärbten Stroma stehend mit 1zelligen, cylindrischen bis fädigen Conidien.

Die Gruppe der Calosphaerieen weicht dadurch von allen stromatischen Formen der Pyrenomyceten ab, dass die Fruchtkörper nicht in einem Stroma entstehen, sondern frei in der Rinde gebildet werden. Das Conidienstroma dieser Formen stimmt aber so mit dem der Diatrypeen überein, dass die Abtrennung als besondere Familie vorläufig noch nicht

möglich ist. — Charakterisiert sind die *D.* vor allem durch die Trennung der Schlauchfrucht- und Conidienstromata, ferner durch die meist 1zelligen, kleinen, hyalinen, gekrümmten Sporen.

A. Stroma der Schlauchfr. nicht entwickelt . . . . . **Calosphaerieae.**
  a. Schläuche 8-(—4)-sporig.
    α. Sporen 1zellig . . . . . **1. Calosphaeria.**
    β. Sporen 2zellig . . . . . **2. Cacosphaeria.**
  b. Schläuche vielsporig . . . . . **3. Coronophora.**
B. Stroma reich entwickelt, Schlauchfr. ihm eingesenkt . . . . . **Diatrypeae.**
  a. Schläuche 8sporig.
    α. Stroma diatrypeenartig, weit ausgebreitet . . . . . **4. Diatrype.**
    β. Stroma valseenartig, scheiben- oder polsterförmig.
      I. Conidienstromata an der Oberfläche gefurcht, gelblich. Conidien fädig, gekrümmt. **6. Quaternaria.**
      II. Conidienstromata mit einfachen oder pinselartig oder horizontal verästelten Conidienträgern bedeckt. Conidien spindelförmig, gerade . . . . . **7. Scoptria.**
  b. Schläuche vielsporig.
    α. Mündungen der Schlauchfr. in der Achse des Fruchtkörpers gelegen. **5. Diatrypella.**
    β. Mündungen der Schlauchfr. seitlich . . . . . **8. Pleurostoma.**

1. **Calosphaeria** Tul. Ohne Stroma, nur die Conidienfr. auf einem solchen. Fruchtkörper der unteren Rindenschicht aufsitzend, vom Periderm bedeckt und dasselbe mit den mehr oder weniger verlängerten Mündungen durchbrechend, meistens in rundlichen oder elliptischen Gruppen beisammenstehend. Schläuche keulig, cylindrisch oder umgekehrt eiförmig, gewöhnlich lang gestielt, 8-, seltener 4sporig. Sporen cylindrisch, gekrümmt, 1zellig, hyalin. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten. Charakteristisch ist für die Gattung das Fehlen des Stromas, dagegen besitzen die Conidienlager ein cylindrisch-kegelförmiges oder mehr scheibenförmiges Stroma, das von den Schlauchfr. scharf getrennt ist.

Etwa 35 Arten, davon 13 in Deutschland.

Untergatt. I. *Eucalosphaeria* Sacc. Fruchtkörper geschnäbelt. — **A.** Fruchtkörper kahl. Bei *C. princeps* Tul. (Fig. 281 *A*, *B*) treten die Fruchtkörper zu etwa rundlichen, verschieden großen Gruppen zusammen, die zerstreut ganze Zweige bedecken; sie sind meist vom Periderm bedeckt, das in einer Spalte zersprengt wird oder aber an älteren Zweigen ganz frei stehend nach Ablösung des Periderms. Die Hälse der Fruchtkörper sind sehr lang und meist nach der Mitte der Gruppe hin gebogen. Die Conidienfr. sind kegel- oder warzenförmig und stehen zerstreut zwischen den Fruchtkörpern. Die abgeschnürten Conidien sind sehr klein, cylindrisch-fädig. An Asten von Kirsch- und Pflaumenbäumen in Europa und Nordamerika nicht selten. *C. pusilla* (Wahlenb. Karst. mit sehr kleinen Fruchtkörpern, die meist in dichten Gruppen beisammen stehen und Hälse von 5 und mehr mm Länge besitzen können. Conidienfr. wie bei voriger Art. Auf Birkenästen in Europa weit verbreitet. *C. dryina* Curr. Nitschke an Eichenästen in Deutschland. *C. macrospora* Wint. an Erlenzweigen in Mitteldeutschland. *C. microtheca* Cke. et Ell. Sacc. an Zweigen von *Andromeda* in Nordamerika. — **B.** Fruchtkörper behaart. *C. taediosa* Sacc. Bei dieser oder einer nahe verwandten Art constatierte Brefeld, dass bereits im Schlauch die Sporen aussprossen, so dass zuletzt die Schläuche dicht mit kleinen, 1zelligen, hyalinen Sporen erfüllt erscheinen. Auf Erlenzweigen in Norditalien und Westdeutschland (?). *C. villosa* Nitschke an abgestorbenen Weißbuchenzweigen in Westdeutschland. *C. affinis* Nitschke an Birkenzweigen in Westdeutschland. *C. obvoluta* Karst. an Erlenstümpfen in Finnland.

Untergatt. II. *Erostella* Sacc. Fruchtkörper ohne langen Schnabel, nur mit kurzer kegelförmiger Mündung. — **A.** Fruchtkörper kahl. *C. minima* Tul. (Fig. 281 *C*, *D*) an Zweigen von *Cornus*, *Salix*, *Fagus* etc. in Mitteldeutschland, Frankreich und Italien. *C. tumidula* Sacc. an Buchenästen in Norditalien. *C. recedens* Niessl in der Rinde von *Eucalyptus Globulus* in Portugal. — **B.** Fruchtkörper behaart. *C. tetraspora* Schröt. mit schwach gelblich behaarten Fruchtkörpern und 4sporigen Schläuchen; an Ästen von *Pirus Aucuparia* in Schlesien. *C. jungens* Nitschke an Schwarzpappelzweigen in Westfalen.

2. **Cacosphaeria** Speg. Wie *Calosphaeria*, aber die Sporen hyalin, 2zellig.

1 Art, *C. antarctica* Speg., auf Zweigen von *Ribes magellanicum* in Feuerland.

3. **Coronophora** Fuck. Fruchtkörper wie bei *Calosphaeria*, mit kurzer, abgestutzter Mündung. Schläuche vielsporig. Sporen cylindrisch, gekrümmt, 1zellig, hyalin. — Conidien wie bei *Calosphaeria*.

Es bedarf noch genauerer Untersuchung, ob die Schläuche bei den hierher gestellten Arten von Anfang an vielsporig sind. Die Beobachtung Brefeld's, dass bei Calosphaerien eine Sprossung der Sporen im Schlauch stattfinden kann, legt die Vermutung nahe, dass die Verhältnisse bei manchen Arten vielleicht ebenso liegen. Die Gattung müsste dann aufgegeben werden.

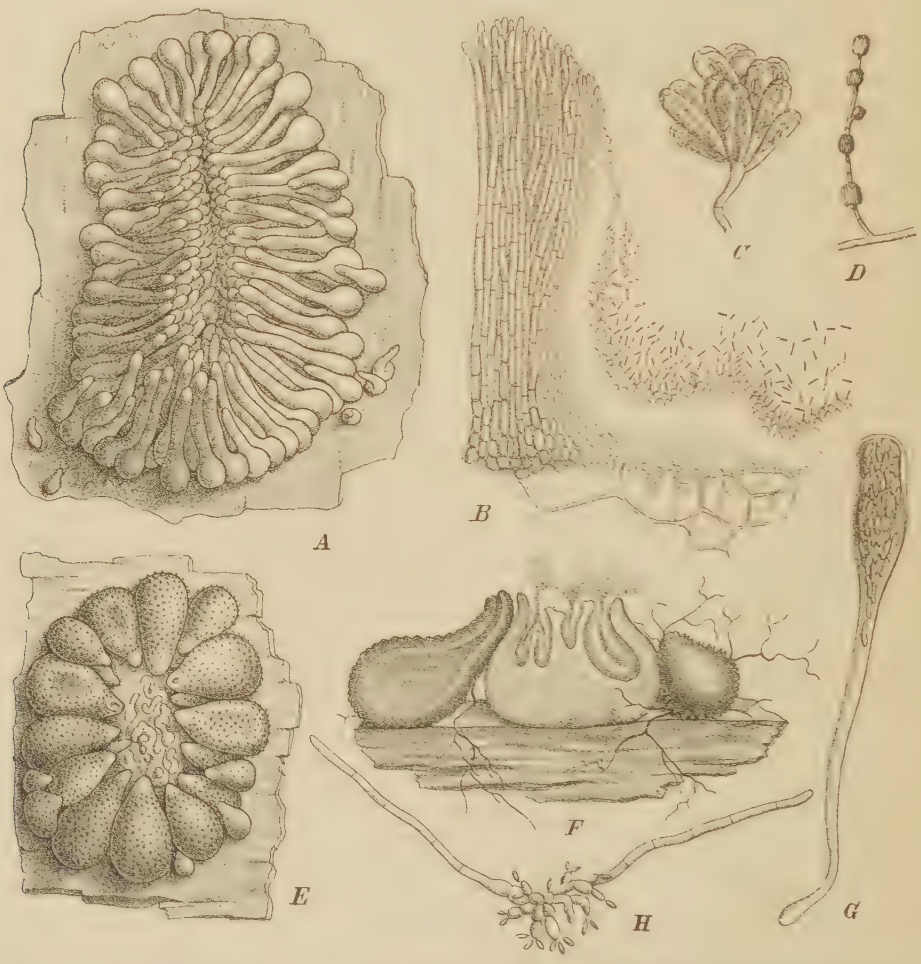


Fig. 281. *A*, *B Calosphaeria princeps* Tul. *A* Perithecieugruppe (10/1); *B* Stück eines Conidienstromas (380/1). — *C*, *D C. minima* Tul. *C* Büschel von Schläuchen (350/1); *D* conidientragender Mycelfaden (200/1). — *E*, *F Coronophora angustata* Fuck. *E* Gruppe von Perithecien, in der Mitte ein Conidienstroma (ca. 20/1); *F* dasselbe im Längsschnitt (ca. 20/1). — *G*, *H C. gregaria* (Lib.) Fuck. *G* Schlauch (350/1); *H* conidientragendes, aus einer Schlauchspore gezogenes Mycel (350/1). (*A*, *B*, *E*, *F* nach Tulasne; *C*, *D*, *G*, *H* nach Brefeld.)

Etwa 12 Arten, davon 5 in Deutschland. — **A.** Fruchtkörper kahl. *C. gregaria* (Libert) Fuck. (Fig. 281 *G*, *H*) auf dürren Zweigen verschiedener Laubbäume (*Sorbus*, *Betula* etc.) in Deutschland, Frankreich, Italien. An den Mycelien wurden in der Cultur ellipsoidische, hyaline, 1zellige Conidien an kugeligen Trägern gebildet. *C. angustata* Fuck. (Fig. 281 *E*, *F*) an Zweigen von Laubbäumen in Deutschland. *C. consobrina* Karst. in Erlenzweigen in Finnland. — **B.** Fruchtkörper behaart. *C. annexa* Fuck. auf dürren Ästen von *Alnus* und *Salix* in Deutschland und Frankreich. *C. Nitschkei* Sacc. an Eichenzweigen in Westfalen.

4. **Diatrype** Fries (*Stictosphaeria* Tul.). Stroma diatrypeenartig, d. h. flach ausgebreitet und von unbestimmtem Umriss, oder auch mehr scheibenförmig, holzig oder korkig, anfangs bedeckt, später ganz frei, außen schwarz. Fruchtkörper dem Stroma eingesenkt, kugelig oder eiförmig, 1reihig, mit kleiner punktförmiger Mündung vorragend. Schläuche lang gestielt, 8sporig. Sporen cylindrisch, gebogen, 1zellig, hyalin oder hellbräunlich. Paraphysen 0. — Saprophyten.

Über 70, zum Teil noch sehr unsichere Arten, von denen nur 5 in Deutschland vorkommen. Einer der häufigsten Pyrenomyceten unserer Laubwälder ist *D. Stigma* (Hoffm.) Fries (Fig. 282 *A—C*). Das anfänglich bräunliche, später fast schwarze Stroma überzieht ganze Äste mit mehr oder weniger gleichmäßiger, etwa 1 mm dicker Kruste und ist anfänglich von der Rinde bedeckt, später aber ganz freiliegend. Die Fruchtkörper sind in 1schichtiger Lage den dickeren Stellen des Stromas eingesenkt und ungefähr gleichmäßig dicht verteilt; sie ragen nur mit den kleinen, punktförmigen, bisweilen 4kantigen Mündungen hervor und lassen die Stromaoberfläche rauh punctiert erscheinen. Der Pilz kommt an Ästen der verschiedensten Laubbäume in der ganzen nördlich gemäßigten Zone vor. Die Conidienfr. (*Nemaspora crocia* Pers., *Libertella betulina* Tul.) entstehen an der Oberfläche des jungen Stromas und bilden wellige, weitverbreitete, zuerst gelbe, dann schwarze Lager. Die Conidien werden an kurzen Trägern reichlich abgeschieden; sie sind fadenförmig, gebogen. *D. disciformis* Hoffm. Fries Fig. 282 *D, E* besitzt nicht so ausgedehnte, sondern scheibenförmige, kreisrunde, nur 1—2 mm im Durchmesser haltende Stromata, welche bisweilen zusammenfließen. Die Fruchtkörper stehen bis etwa 50 in einem Stroma beisammen. Die Conidienfr. sind gelb, von labyrinthartigen Gängen durchzogen, an deren Wandungen die fädigen, stark gebogenen Conidien gebildet werden. An Ästen von vielen Laubbäumen in Europa und Nordamerika. *D. bullata* (Hoffm.) Fries ist ähnlich der vorigen Art, aber mit größeren Stromata; die Conidienfr. sind ähnlich wie bei *D. disciformis*. Hauptsächlich an Weiden- und Pappelästen in Europa und Nordamerika. *D. polycocca* Fuck. an Ästen von *Acer opulifolium* in der Schweiz. *D. Caricae* de Not. an entrindeten Ästen von *Ficus Carica* in Norditalien. *D. Delacourea* H. Fabre an faulenden Ästen von *Rhamnus infectoria* in Südfrankreich. *D. Brassicae* Cooke an faulenden *Brassica*-Stengeln in England. *D. orthosticta* Mont. auf Stümpfen von *Ricinus communis* in Algier. *D. Mac-Owaniana* Thüm. an Zweigen von *Cassine capensis* in Südafrika. *D. chlorosarca* Berk. et Br. an Ästen auf Ceylon. *D. Piuggarii* Speg. an faulenden Ästen in Südbrasilien. Über 30 Arten sind für Nordamerika angegeben; alle diese haben einen nur geringen Verbreitungsbezirk.

Anm. Als **Diatrypeopsis** beschreibt Spegazzini eine Gattung, welche sich hauptsächlich durch die cylindrisch-ellipsoidischen, beidendig rundlich abgestutzten, hyalinen, nicht gebogenen Sporen unterscheiden soll. Die angegebenen Unterschiede scheinen mir nicht ausreichend zu sein, um die Gattung aufrecht erhalten zu können. 1 Art an Baumstümpfen in Brasilien, *D. laccata* Speg.

5. **Diatrypella** Ces. et de Not. (*Microstoma* Auersw., *Wuestneia* Auersw. pr. p.). Stroma valseenartig, anfangs bedeckt, später hervorbrechend, in der Rinde sitzend, von schwarzem Grenzsaum umgeben, polster-, kegel- oder warzenförmig. Fruchtkörper meist 1schichtig, dem Stroma eingesenkt, mit langen, cylindrischen, die Oberfläche des Stromas wenig überragenden Mündungen. Schläuche cylindrisch oder etwas keulig, lang gestielt, vielsporig. Sporen cylindrisch, gebogen, 1zellig, bräunlich. Paraphysen vorhanden (ob immer?). — Saprophyten. Conidienfrüchte ähnlich wie bei *Diatrype disciformis*.

Über 40 Arten, davon 18 in Deutschland. *D. quercina* (Pers.) Nitschke (Fig. 282 *F—J*) besitzt polsterformige Stromata, welche anfangs von den Lappen des zerrissenen Periderms umgeben sind, später aber ganz frei der Rinde aufzusitzen scheinen. Die Fruchtkörper sitzen bis zu 15 in einem Stroma und treten mit ihren gefurchten Mündungen ziemlich weit hervor. An faulenden Eichenästen durch ganz Europa und Nordamerika verbreitet. *D. pulvinata* Nitschke mit sehr regelmäßig scheibigen kleinen Stromata, deren Seitenwände steil abfallen; ebenfalls auf Eichenzweigen in Deutschland. *D. aspera* (Fries) Nitschke mit ähnlichen Stromata, deren Seitenwände von den fest anhaftenden Peridermlappen bedeckt bleiben. An Ästen von *Fagus, Quercus, Alnus* etc. in Europa und Nordamerika. *D. minuta* Nitschke an Zweigen von *Castanea vesca* in Deutschland. *D. verruciformis* (Ehrh.) Nitschke besitzt unregelmäßig geformte, zu größeren unebenen Krusten zusammenfließende Stromata. Sehr häufig auf den Ästen der verschiedensten Laubhölzer in Europa und Amerika. *D. favacea* (Fries) Nitschke an Zweigen und Stümpfen der Birke in Europa. *D. melaena* Nitschke an

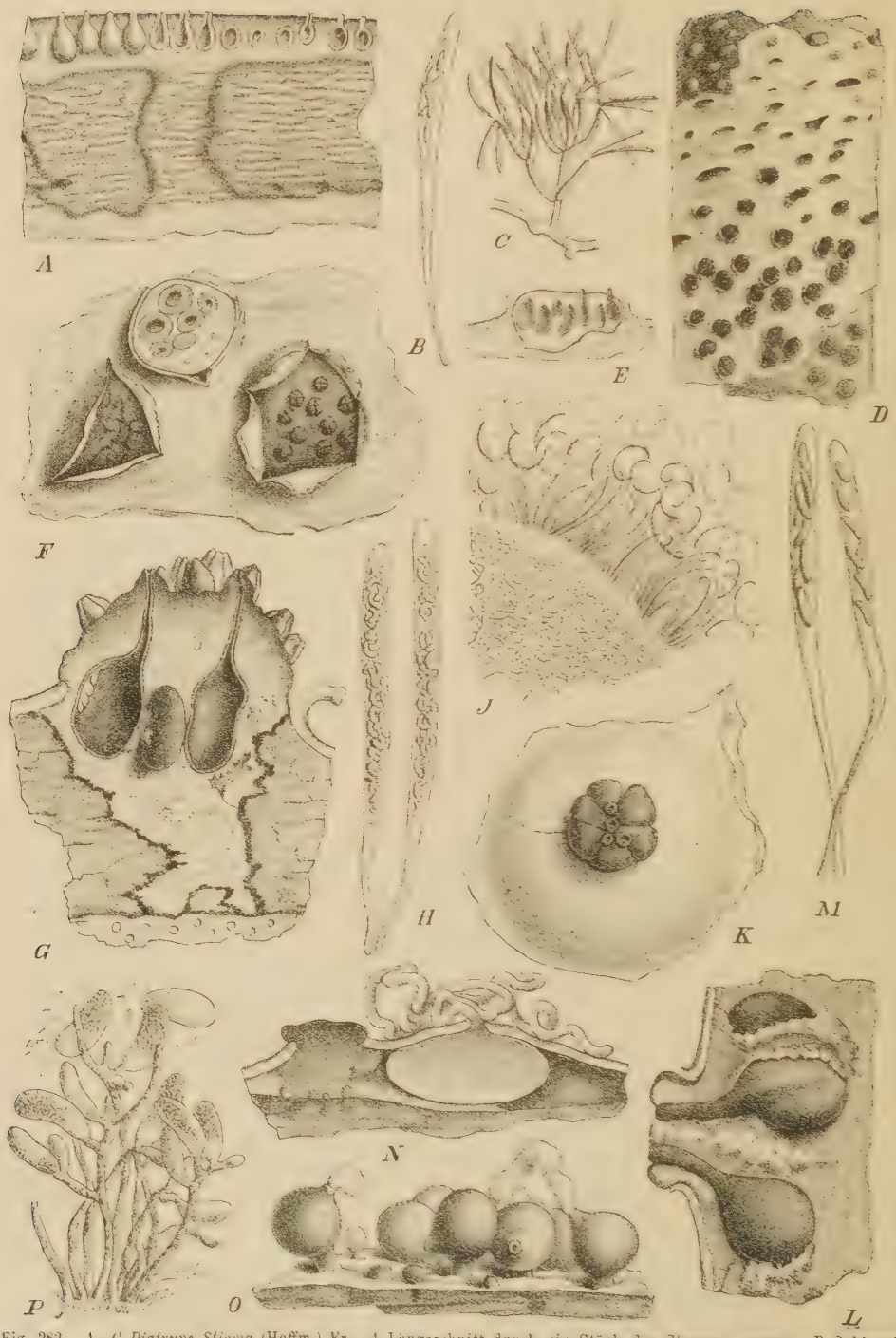


Fig. 282. *A—C Diatrype Stigma* (Hoffm.) Fr. *A* Längsschnitt durch ein Stück des Stromas, vergr.: *B* Schlauch (350/1); *C* Conidienträger (350/1). — *D, E D. disciformis* (Hoffm.) Fr. *D* Habitus, nat. Gr.: *E* Stroma im Längsschnitt, vergr. — *F—J Diatrypella quercina* (Pers.) Nitschke. *F* Habitus des Pilzes (10/1); *G* ein Stroma im Längsschnitt (20/1); *H* Schläuche (380/1); *J* Stück eines Conidienlagers (360/1). — *K—N Quaternaria quaternata* (Pers.) Schröt. *K* ein Stroma von oben gesehen (30/1): *L* dasselbe im Längsschnitt (30/1); *M* Schläuche (380/1); *N* Längsschnitt durch ein Conidienlager (30/1). — *O, P Pleurostoma Candollei* Tul. *O* Habitus (ca. 10/1); *P* Schläuche (380/1). (*B, C* nach Brefeld; *D* Original; *F* nach Winter; alles übrige nach Tulasne.)

Birkenästen in Deutschland. *D. Tocciaeana* de Not. häufig an *Alnus*-Ästen in Europa und Nordamerika. *D. Placenta* Rehm an Ästen von *Alnus viridis* in Tirol. *D. nigro-annulata* (Grev.) Nitschke an Zweigen von Buche, Birke, *Ilex* etc. in Europa und Nordamerika. Die meisten übrigen Arten sind auf Nordamerika beschränkt und noch wenig bekannt.

6. **Quaternaria** Tul. Stroma valseenartig, in der Rinde nistend, niedergedrückt-kegelförmig bis halbkugelig, an der Basis meist mit einander verschmelzend und ein ausgebreitetes Lager bildend, das von einem schwarzen Grenzsaum umschlossen ist. Fruchtkörper nur wenige oft 4 in einem Stroma, kugelig, mit kurzem Hals. Schläuche gestielt, 8sporig. Sporen cylindrisch, gebogen, 1zellig, bräunlich. Paraphysen 0. — Saprophyten. Die Conidienfr. stehen an gesonderten Stromata, die gefurcht und meist blassgelblich gefärbt sind. Die Conidien sind fadenförmig, gekrümmt.

4 Arten, die auch in Deutschland vorkommen. *Q. quaternata* (Pers.) Schröt. (*Q. Persoonii* Tul.) (Fig. 282 *K—N*), an Arten von *Fagus* und anderen Laubbäumen in Europa und Nordamerika weit verbreitet. *Q. dissepta* (Fries) Tul. hauptsächlich an Ästen von *Ulmus* in Nord- und Mitteleuropa, sowie in Nordamerika. *Q. Morthieri* Fuck. an Eichenästen in Mitteleuropa.

7. **Scoptria** Nitschke. Stroma valseenförmig, der Rinde eingesenkt und dem Holzkörper aufsitzend, schwarz umzont, mit dem oberen, warzenförmigen Teil hervorbrechend. Fruchtkörper ordnungslos vielschichtig, mit vorragenden Mündungen. Schläuche keulig, gestielt, 8sporig. Sporen cylindrisch, gekrümmt, 1zellig, bräunlich. Paraphysen 0. — Saprophyten. Conidienlager den schlauchförmigen Stromata ähnlich, hervorbrechend oder oberflächlich, von dem Conidien tragenden Hymenium bedeckt, das aus meist einfachen, bisweilen pinselförmig divergierenden oder horizontal strahlig ausgebreiteten Ästen besteht. Conidien spindelförmig, gerade.

1 noch wenig bekannte Art, *S. isariphora* Nitschke, auf dürren Zweigen von *Crataegus Oxyacantha* in Westdeutschland.

8. **Pleurostoma** Tul. Fruchtkörper oberflächlich, dicht gedrängt stehend, ohne Stroma. Gehäuse häutig, mit seitlicher, papillenförmiger, fast horizontal stehender Mündung. Schläuche eiförmig, auf verzweigten Trägern stehend, vielsporig. Sporen sehr klein, länglich wurstförmig gekrümmt. — Conidienlager auf stromaartigen Lagern stehend, mit sehr kleinen, stäbchenförmigen Sporen.

1 Art, *P. Candollei* Tul. (Fig. 282 *O, P*), auf Eichenholz in Frankreich. Der Pilz ist seiner Fruchtkörper wegen höchst bemerkenswert, scheint aber sehr selten zu sein.

XVII. Melogrammataceae.

Stroma meist valseen-, seltener diatrypeenartig, meistens halbkugelig, unter dem Periderm gebildet und dann vorbrechend und mehr oder weniger frei stehend. Fruchtkörper im Stroma eingesenkt. — Nebenfruchtformen entweder als zarte Conidienlager ausgebildet, welche die Oberfläche des jungen Stromas bedecken und später fast spurlos verschwinden, oder pyknidenartig in Kammern des Stromas.

Die Familie bietet wenig scharfe Charaktere und ist von den Melanconidaceen hauptsächlich durch das Fehlen der dort eigenartig ausgebildeten Conidienlager unterschieden.

A. Sporen 1zellig.
  a. Sporen rundlich ellipsoidisch, Schläuche lang spindelförmig . . . . **1. Gibellia.**
  b. Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, Schläuche keulig . . . . **2. Botryosphaeria.**
B. Sporen mehrzellig.
  a. Sporen nur quergeteilt.
    α. Sporen 2zellig.
      I. Sporen hyalin
        1. Paraphysen vorhanden . . . . . **3. Endothia.**
        2. Paraphysen 0 . . . . . **4. Myrmaeciella.**
      II. Sporen braun . . . . . **5. Myrmaecium.**
    β. Sporen mehr als 2zellig, ellipsoidisch bis cylindrisch-fädig.

I. Sporen hyalin . . . . . **6. Sillia.**
II. Sporen braun . . . . . **7. Melogramma.**
b. Sporen mauerförmig geteilt . . . . . **8. Berlesiella.**

Zweifelhafte Gattung.

Sporen länglich, 3zellig, hyalin . . . . . **Melanops.**

1. **Gibellia** Sacc. Stroma niedergedrückt-polsterförmig, anfangs bedeckt, dann hervorbrechend, schwarz, innen heller. Fruchtkörper kugelig, eingesenkt, mit den Mündungen nur wenig vorragend. Schläuche lang spindelförmig, sitzend, 8sporig, am Scheitel mit 2hörnigem Lumen (?). Sporen rundlich-ellipsoidisch, 1zellig, hyalin. Paraphysen spärlich. — Saprophyten.

1 Art, *G. dothideoides* Sacc. et Berl., auf Zweigen in Australien.

2. **Botryosphaeria** Ces. et de Not. (*Melanops* Nitschke pr. p., *Thümenia* Rehm). Stroma polster-, seltener abgestutzt kegelförmig, unter dem Periderm angelegt, dann hervorbrechend und zuletzt mehr oder weniger freistehend, schwarz, fast ganz aus Hyphen gebildet, pseudo-parenchymatisch. Fruchtkörper dem Stroma zuerst ganz eingesenkt, später vorgewölbt, kugelig, mit kleiner, warzenförmiger Mündung. Schläuche keulig, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, 1zellig, hyalin. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

Etwa 50 Arten, von denen noch eine Anzahl unsicher sind. Nur 3 sind sicher in Deutschland bekannt. *B. melanops* (Tul.) Wint. (Fig. 283 *A—D*) auf dürren Eichenästen in Mittel- und Westeuropa. Nach Tulasne gehören hierzu Pykniden, welche lang spindelförmige, hyaline oder kleine stäbchenförmige Sporen getrennt oder auch in demselben Hohlraum producieren. *B. Dothidea* (Moug.) Ces. et de Not. in Europa weit verbreitet auf Rosenästen. *B. Berengeriana* de Not. auf Zweigen der verschiedensten Laubbäume in Deutschland, Frankreich, Portugal und Südamerika. *B. Vitis* (Schulz.) Sacc. an toten Ästen des Weinstockes in Slavonien. Die meisten übrigen Arten kommen ausschließlich in Nordamerika vor, z. B. *B. Meliae* (Schwein.) Sacc. an Zweigen von *Melia Azedarach*, *B. venenata* (Cke. et Ell.) Sacc. an Zweigen von *Rhus typhina*, *B. pyriospora* (Ell.) Sacc. an Zweigen von *Chionanthus virginica* u. s. w.

Als Untergattung *Melogrammella* unterscheidet Saccardo 2 Arten, welche sich durch etwas schnabelförmige Mündungen auszeichnen. *B. ferruginea* (Fuck. Sacc. auf faulenden Erlenstümpfen in der Schweiz. Es lässt sich erst nach genauerer Bekanntschaft mit der Entwicklung dieser Arten constatieren, ob sie bei der vorliegenden Gattung richtig untergebracht sind oder ob sie als besondere Gattung abgetrennt werden müssen.

3. **Endothia** Fries. Stroma valseenartig, rundlich-warzenförmig, zuerst bedeckt, dann hervorbrechend, lederartig, außen und innen gelb. Fruchtkörper eingesenkt, schwärzlich, meistens 1reihig, mit langen Hälsen. Schläuche verlängert cylindrisch, bisweilen dünn keulig, 8sporig. Sporen spindelförmig oder ellipsoidisch, 2zellig, hyalin Paraphysen Θ. — Saprophyten.

2 Arten. *E. radicalis* (Schwein.) Fries (Fig. 283 *E*) an Holz und Rinde von Laubbäumen in Deutschland, Italien, Westeuropa, Nordamerika, Ceylon und Neuseeland. *E. Parryi* (Farl.) Cke. an *Agave Shawii* in Nordamerika.

4. **Myrmaeciella** Lindau (*Myrmaecium* Sacc. non Nitschke). Stroma ähnlich wie bei *Myrmaecium*. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen länglich eiförmig, 2zellig, hyalin. Paraphysen vorhanden.

1 besser bekannte Art, *M. endoleucum* (Sacc.) Lindau, an Zweigen in Texas.

5. **Myrmaecium** Nitschke (*Valsaria* § *Euvalsaria* Sacc.). Stroma valseenartig, klein, kegel- oder höckerförmig oder größer, von ähnlicher Gestalt, entweder nur mit der Spitze das Periderm durchbrechend oder zuletzt fast ganz frei. Schläuche cylindrisch bis keulig, 8- (oder 4-)sporig. Sporen ellipsoidisch, 2zellig, braun. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

Etwa 50 Arten, davon 6 in Deutschland. *M. insitivum* (Ces. et de Not.) Lindau mit sehr verschiedenartig gestaltetem Stroma an den verschiedensten Laubhölzern in Europa weit verbreitet, *M. rubricosum* (Fries) Fuck. (Fig. 283 *F—J*), der vorigen ähnlich, ebenfalls auf

Laubholzern, aber noch weiter verbreitet. Tulasne giebt vielkammerige Pykniden mit sehr kleinen Conidien als zugehörig an. *M. megalosporum* (Auersw.) Niessl an Erlenästen in Mitteldeutschland. *M. Niesslii* (Wint.) Lindau an Birkenästen in Mitteldeutschland. *M. lophiostomum* Hazsl. an Asten in Ungarn. *M. anthostomoides* (Speg.) Lindau auf Eichenästen

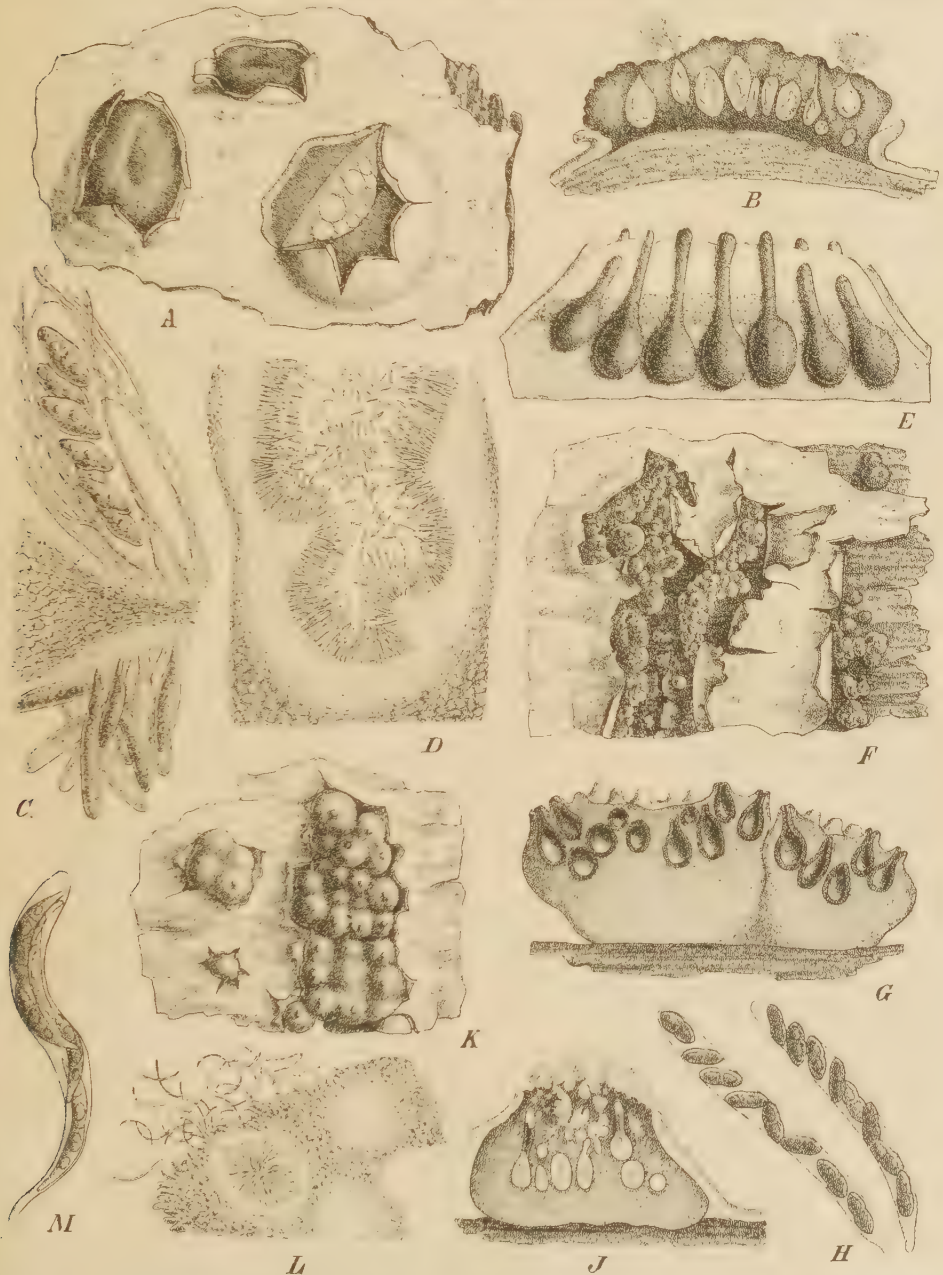


Fig. 283. *A—D Botryosphaeria melanops* (Tul.) Wint. *A* Habitus, vergr.; *B* ein Stroma im Längsschnitt, vergr.; *C* Teil eines Peritheciums und einer Pyknide im Längsschnitt, stark vergr.; *D* Stück einer Pyknide mit Microsporen, stark vergr. — *E Endothia radicalis* (Schwein.) Fr., Längsschnitt durch ein Stroma, vergr. — *F—J Myrmaecium rubricosum* (Fr.) Fuck. *F* Habitus, schwach vergr.; *G* Stroma im Längsschnitt (20/1); *H* Schläuche (380/1); *J* Längsschnitt durch ein conidienführendes Stroma (4/1). — *K—M Melogramma vagans* de Not. *K* Habitus (10/1); *L* Längsschnitt durch einen Teil des Stromas mit Conidienfrüchten (380/1); *M* Schlauch (ca. 480/1).
(*E* nach Winter; das übrige nach Tulasne.)

in Norditalien. *M. cinctum* (Curr.) Lindau an Ästen von *Fagus* und *Alnus* in England. *M. Hookeri* (Cooke) Lindau an Rinde in Marokko. Die meisten der anderen Arten sind auf Nordamerika beschränkt.

Der größte Teil der Arten ist so unvollständig bekannt, dass nicht einmal die Gattungszugehörigkeit sicher steht.

6. **Sillia** Karst. Stroma valseenartig, vorbrechend. Fruchtkörper eingesenkt, mit verlängerten, büschelartig gehäuften Mündungen hervorbrechend. Schläuche cylindrisch-keulig, 8sporig. Sporen lang spindelförmig oder wurmförmig, in viele Zellen quergeteilt, hyalin. Paraphysen spärlich. — Saprophyten.

1 Art, *S. ferruginea* (Pers.) Karst., an dürren Zweigen von *Corylus*, *Betula*, *Quercus* etc. in Europa und Nordamerika weit verbreitet.

7. **Melogramma** Fries. Stroma valseenartig, niedergedrückt-halbkugelig oder polsterförmig, seltener kegelförmig, kohlig, hervorbrechend und dann fast frei stehend. Fruchtkörper zahlreich im Stroma eingesenkt, mit den langen Mündungen mehr oder weniger hervortretend. Schläuche meist cylindrisch, 8sporig. Sporen cylindrisch, spindelförmig bis fadenförmig, quer in mehrere Zellen geteilt, braun. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

Etwa 15 Arten, davon 3 in Deutschland. Bei *M. spiniferum* (Wallr.) de Not. sitzen die Fruchtkörper zu mehreren in den etwa halbkugeligen, oft zusammenfließenden Stromaten und ragen mit den verlängerten, cylindrischen, knotigen Mündungen büschelförmig hervor. An Ästen und Stümpfen von Rotbuche in Deutschland, Italien und Westeuropa. *M. vagans* de Not. (*M. Bulliardi* Tul.) (Fig. 283 *K—M*) auf dürren Ästen von *Carpinus*, seltener anderer Laubbäume in Europa und Nordamerika. An der Spitze der jungen Stromata sollen sich nach Tulasne vielkammerige Behälter befinden, in denen fädige 1zellige Conidien gebildet werden. *M. campylosporum* Fries an Rotbuchenästen in Schweden. *M. biparasiticum* Patouill. auf den von einer *Puccinia* gebildeten Stengelgallen von *Bystropogon* in Ecuador. *M. Meliae* Curtis an *Melia*-Ästen in Nordamerika.

8. **Berlesiella** Sacc. Stroma polsterförmig oder halbkugelig oder ausgebreitet, kohlig. Fruchtkörper etwas kohlig, schwarz, kugelig, dem Stroma anfangs eingesenkt, dann weit hervortretend, mit Stacheln oder Borsten besetzt, mit kleiner, warzenförmiger Mündung. Schläuche mehr oder weniger keulig, 8sporig. Sporen länglich eiförmig, mauerförmig geteilt (mit 2 oder mehr Querwänden), gelblich. Paraphysen spärlich. — Saprophyten.

3 Arten. *B. hirtella* (Bacc. et Avell.) Sacc. an faulenden *Sambucus*-Ästen in Italien. *B. nigerrima* (Bloxam) Sacc. an trocknen Ästen von *Prunus Padus*, oft auf *Valsa padina* in Ungarn und England.

Zweifelhafte Gattung.

Melanops Fuck. Stroma linsenförmig, runzelig, schwarz. Fruchtkörper eingesenkt. Schläuche länglich, 8sporig. Sporen länglich, 3zellig, hyalin. Paraphysen zahlreich, braun, lang.

1 Art auf *Cytispora piriformis* in der Schweiz, *M. mirabilis* Fuck.

XVIII. Xylariaceae.

Stroma oberflächlich, frei, sehr selten halb eingesenkt (vergl. *Hypoxylon*), sehr verschieden gestaltet, krustig, halbkugelig, kugelig, keulig, kopfig, an der Spitze abgestutzt oder scheibig erweitert, verschiedenartig verästelt, bisweilen im sterilen Teil strangbildend, stets aus eigener, von den Pilzhyphen gebildeter Substanz bestehend, oft mit sterilem Basalteil (*Xylarieae*), meistens schwarz, holzig, kohlig, seltener in der Jugend dickfleischig. Fruchtkörper peripher stehend, eingesenkt, seltener etwas vorragend, meist 1schichtig, Mündungen meist kurz kegelförmig, wenig vorragend. Gehäuse lederig oder kohlig, schwarz. Schläuche cylindrisch oder cylindrisch-keulig. Sporen meist 1zellig, spindelförmig oder ellipsoidisch, oft abgeflacht, schwarzbraun. Paraphysen fädig

oder Θ. — Meist auf Holz wachsende Pilze. Conidienlager frei auf der Oberfläche des jungen Stromas oder seltener unter der obersten Stromaschicht gebildet und später frei, aus kurzen, oft verzweigten, aufrechten Conidienträgern bestehend. Conidien 1zellig, hyalin oder olivenfarbig.

Das Stroma zeigt bei den *X.* die reichste Ausbildung. Von halb eingesenkten Krusten differenziert es sich zu freistehenden kugeligen oder halbkugeligen Gebilden *Hypoxyleae*, um endlich bei den *Xylarieae* gestielte, sehr mannigfach geformte, keulige, cylindrische oder verästelte Körper zu bilden. Immer aber besteht die Substanz des Stromas nur aus Pilzhyphen. Charakteristisch sind ferner die Conidienlager, welche stets auf demselben Stroma den Schlauchfrüchten vorausgehen.

A. Stroma krustig, scheibenförmig, kuglig oder halbkuglig, ohne sterilen Basalteil. **Hypoxyleae.**

a. Conidienlager unter der obersten Schicht des Stromas gebildet, später frei. **1. Nummularia.**

b. Conidienlager von Anfang an frei auf dem Stroma.

α. Stroma krustig, in der Richtung der Holzfaser gestreckt.

I. Sporen 1zellig . . . . . **2. Bolinia.**

II. Sporen 2zellig . . . . . **3. Camarops.**

β. Stromata scheibenförmig, kuglig oder halbkuglig, höchstens durch Zusammenfließen mehrerer krustig.

I. Junges Stroma dickfleischig, von einem conidientragenden Überzug bedeckt, bei der Reife kohlig . . . . . **4. Ustulina.**

II. Stroma von Anfang an holzig oder kohlig.

1. Stroma nicht concentrisch geschichtet . . . . . **5. Hypoxylon.**

2. Stroma concentrisch geschichtet . . . . . **6. Daldinia.**

B. Stromata mit sterilem Basalteil, cylindrisch, keulig, kopfig oder oben scheibig, einfach oder verästelt . . . . . **Xylarieae.**

a. Stroma mit mehreren Fruchtanlagen in jedem Aste oder in jeder Keule. Sporen 1zellig.

α. Stroma oben nicht erweitert.

I. Steriler Teil des Stromas nicht strangbildend, keulig, kuglig, kopfig oder verästelt.

1. Stroma abgestutzt, in dem vertieften obern Teil die Fruchtkörper tragend. **7. Camillea.**

2. Stroma nicht so ausgebildet.

╳ Stromata kopfig, rasig gehäuft . . . . . **8. Kretzschmaria.**

╳╳ Stromata keulig, verzweigt, oft an der Spitze steril, selten kopfig. **9. Xylaria.**

II. Steriler Teil des Stromas strangbildend, fertiler Teil keulig. **10. Thamnomyces.**

β. Stroma an der Spitze scheibig erweitert . . . . . **11. Poronia.**

b. Stroma verzweigt, in jedem Aste mit einem Fruchtkörper an der Spitze, Sporen 2zellig. **12. Xylobotryum.**

Zweifelhafte Gattungen der *Hypoxyleae.*

Stroma polsterförmig, Sporen gebogen . . . . . **Pyrenomyxa.**

Stroma halbkugelig oder fast kugelig oder umgekehrt birnförmig, Sporen gerade **Penzigia.**

1. Nummularia Tul. Stroma ausgebreitet, flach scheiben- oder schüsselförmig oder unregelmäßig begrenzt, oder aber warzig-kegelförmig, immer aber scharf begrenzt, im unteren, schwarz umsäumten Teil dem Substrat eingesenkt, im oberen frei, nur von den Hyphen gebildet, kohlig oder holzig, außen schwarz, innen schwarz oder seltener gelb. Fruchtkörper in der oberflächlichen Schicht des Stromas meist 1schichtig gelagert, ellipsoidisch oder eiförmig, mit mehr oder weniger vorragenden Mündungen. Schläuche cylindrisch, fast ungestielt, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, beidendig stumpf, oft 1seitig flach, 1zellig, schwarzbraun. Paraphysen fädig. — Saprophyten. Die Conidienlager werden am jungen Stroma unter der obersten, mit dem Periderm verwachsenen und sich später mit ihm ablosenden Schicht gebildet. Die Conidien sind klein, hyalin, kugelig und werden an sehr dicht stehenden kurzen Sterigmen gebildet. Später löst sich das ganze Lager ab.

Über 40 Arten, davon 7 in Deutschland. Cooke unterscheidet 2 Sectionen, je nachdem die Stromascheibe convex oder concav ist. Die Unterschiede sind wohl aber nicht scharf genug, um die Einteilung festhalten zu können. *N. Bulliardi* Tul. (Fig. 284 *A—D*) findet sich, namentlich an Buchenästen, nicht gerade selten in Europa und Nordamerika. Die tiefschwarzen Stromata sind anfangs vom Periderm bedeckt, treten aber bald hervor und sind dann von scheibenförmiger oder mehr unregelmäßig krustenförmiger Gestalt, ihre Oberfläche erscheint von den kleinen, wenig vortretenden Mündungen der Fruchtkörper fein punctiert. Die Conidienlager entsprechen dem geschilderten Typus. *N. discreta* (Schwein.) Tul. besitzt ein kreisrund-scheibenförmiges Stroma, das später flach schüsselförmig wird und von dickem Rande umgeben wird. Der Pilz ist auf Apfelbaumästen, sowie auch auf anderen Laubbäumen in Deutschland, Frankreich, Italien und Nordamerika zu finden. Bei *N. lutea* (Alb. et Schwein.) Nitschke ist das Stroma außen schwarz, innen lebhaft gelb; auf Stämmen von *Alnus* und *Salix* in Deutschland, England und Schweden. *N. succenturiata* (Tode) Nitschke ist hauptsächlich durch die bräunlichen, an der Oberfläche fein rissigen oder runzligen Stromata und die zweischichtig gelagerten Fruchtkorper ausgezeichnet. Auf Eichenzweigen in Deutschland und England. *N. lataniicola* Rehm (Fig. 284 *E*) an Blattstielnarben von *Latania* im Palmenhaus des botanischen Gartens zu Münster in Westfalen. In der Cultur ergab diese Art Conidienträger, welche die hyalinen, eiförmigen, einzelligen Conidien in endständigen Köpfchen producierten. *N. dryophila* Tul. an Eichenästen in Frankreich. *N. gigas* Plowr. an Birkenrinde in England. *N. regia* (de Not.) Sacc. an *Juglans*-Stümpfen in Norditalien. — Die meisten anderen Arten. kommen außerhalb Europas, namentlich in den Tropen vor. *N. suborbicularis* (Welw. et Curr.) Sacc. an Stümpfen in Angola. *N. tenuis* Passer. an Holz in Abyssinien. *N. pusilla* Sacc. an Zweigen von *Bursaria spinosa* in Australien. *N. macrospora* Pat. an Stümpfen in Neucaledonien. *N. guaranitica* Speg. an Zweigen in Brasilien. *N. cinerea* Pat. an Holz in Ecuador. *N. lateritia* Ell. et Ev. an Rinde von *Fraxinus sambucifolius* in Canada u. s. w.

2. **Bolinia** Nitschke. Stroma oberflächlich, groß, dick, flach ausgebreitet, der Richtung der Holzfaser nach gestreckt, mit polsterförmiger oder unregelmäßig welliger Oberfläche, anfangs bräunlich, dann schwarz. Fruchtkörper groß, tief eingesenkt im Stroma, mit sehr langem Hals, bei dichter Lagerung sich gegenseitig abplattend. Mündungen nicht vorragend. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen eiförmig, 1zellig, braun. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

1 seltene Art auf faulenden Stümpfen, namentlich von *Abies*, in Schlesien, Schweden und Nordamerika.

3. **Camarops** Karst. Stroma länglich, ausgedehnt, im unteren Teil der wenig veränderten Nährsubstanz eingesenkt, im oberen aus eigener Substanz bestehend, dick, schwarz. Fruchtkörper dem Stroma eingesenkt, 1schichtig, cylindrisch, mit sehr langem Hals und vorragender Mündung. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, bräunlich, 2zellig. Paraphysen Θ (?). — Saprophyten.

1 noch wenig bekannte Art auf Erlenstümpfen in Finnland, *C. hypoxyloides* Karst.

4. **Ustulina** Tul. Stroma oberflächlich, frei aufsitzend, weit verbreitet und von unregelmäßiger Gestalt mit welliger oder blasiger Oberfläche, im Umfang scharf begrenzt, anfangs fleischig-korkig, später kohlig, hart, brüchig, schwarz, glatt, innen von Höhlungen durchsetzt. Fruchtkörper 1reihig, sehr groß, eingesenkt, mit warzenförmigen, wenig vorragenden Mündungen. Gehäuse lederig-häutig. Schläuche cylindrisch, gestielt, 8sporig. Sporen spindelförmig, oft ungleichseitig, 1zellig, schwarz. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten. Die Conidienlager überziehen das jugendliche Stroma. Conidien eiförmig, 1zellig.

9 Arten. Fast cosmopolitisch ist *U. maxima* (Haller) Schröt. (*U. vulgaris* Tul.) (Fig. 284 *F—J*), die auf Baumstümpfen auch in Deutschland nicht selten sich findet. *U. brasiliensis* Speg. auf Stümpfen in Südbrasilien. *U. zonata* (Lév.) Sacc. an Palmstämmen auf Java. *U. tessulata* (Brk.) Cke. auf Holz in Ostindien.

5. **Hypoxylon** Bulliard. Stroma anfangs bedeckt, dann frei oder von Anfang an oberflächlich, seltener halb dem Holze eingesenkt, holzig oder korkig, seltener kohlig, von meist gleichmäßiger Structur, selten innen faserig, kugelig, halbkugelig oder mehr oder weniger krustenförmig, schwarz, braun, gelbbraun oder rot, anfangs von den Coni-

dien-tragenden Haaren außen pulverig bedeckt. Fruchtkörper peripherisch im Stroma, meist nur 1schichtig, kugelig oder ellipsoidisch, hornartig, entweder völlig eingesenkt oder mehr oder weniger mit warzenförmiger oder genabelter Mündung vorragend. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder fast spindelförmig, oft 1seitig abgeflacht oder gekrümmt, 1zellig, schwarzbraun. Paraphysen fädig. — Saprophyten. Conidienlager das junge Stroma auf der Außenseite überziehend, Conidienträger kurz, verzweigt, dicht stehend. Conidien 1zellig, ellipsoidisch oder eiförmig, sehr klein.

Fig. 284. *A—D Nummularia Bulliardi* Tul. *A* Habitus, nat. Gr.; *B* Stroma im Längsschnitt (10/1); *C* Schläuche (380/1); *D* Stück eines bedeckten Conidienlagers (380/1). — *E N. latanicola* Rehm, Conidienträger (350/1). — *F—J Ustulina maxima* (Hall.) Schröt. *F* Habitus; *G* abgebrochenes Stück eines Stromas (10/1); *H* Schläuche (ca. 380/1); *J* Stück eines Conidienlagers (ca. 380/1). (*E* nach Brefeld; das übrige nach Tulasne.)

Über 200 Arten, deren Hauptverbreitungsgebiet in den Tropen liegt. In Mitteleuropa kommen etwa 25, in Nordamerika fast die 3fache Zahl der Arten vor.

Nitschke gab auf Grund der Gestalt des Stromas, sowie der Perithecienmündungen von den deutschen Arten folgende Einteilung:

1. *Euhypoxylon* Nitschke. Stroma oberflächlich, fast kuglig oder ausgebreitet. Mündungen mehr oder weniger vorragend, genabelt.

2. *Epixylon* Nitschke. Stroma oberflächlich, fast kuglig, polsterförmig ausgebreitet. Fruchtkörper mehr oder weniger vorragend mit warzenförmigen Mündungen.

3. *Endoxylon* Nitschke. Stroma den Substrat mehr oder weniger eingesenkt. Mündungen warzenförmig.

Diese Einteilung reicht für die tropischen Formen nicht aus, und Saccardo und nach ihm Cooke (Grevillea XIII) haben deshalb eine erweiterte Einteilung geschaffen, welche hauptsächlich die Gestalt des Stromas berücksichtigt. Cooke's Einteilung, die ich hier zu Grunde lege, ist die folgende:

A. Stroma völlig frei, oberflächlich.
  a. Stroma innen faserig, sehr groß . . . . . Untergatt. I. *Macroxylon.*
  b. Stroma nicht faserig innen.
    α. Stroma aufrecht . . . . . Untergatt. II. *Phylacia.*
    β. Stroma nicht aufrecht.
      I. Stroma begrenzt, nicht ausgebreitet.
        1. Stroma kuglig oder fast kuglig . . . . Untergatt. III. *Sphaeroxylon.*
        2. Stroma polsterförmig, mehr oder weniger gewölbt. Untergatt. IV. *Clitoxylon.*
      II. Stroma nicht begrenzt, unregelmäßig ausgedehnt . Untergatt. V. *Placoxylon.*

B. Stroma dem Substrat mit dem unteren Teil mehr oder weniger tief eingesenkt. Untergatt. VI. *Endoxylon.*

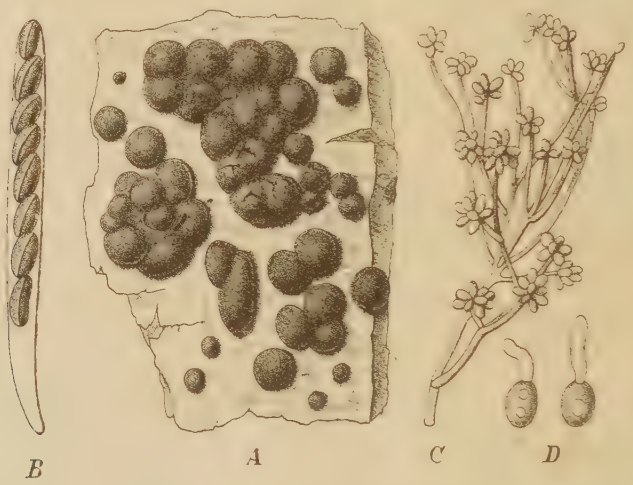


Fig. 285. *A Hypoxylon coccineum* Bull., Habitus. — *B—D H. fuscum* (Pers.) Fr. *B* Schlauch (350|1); *C* Conidienträger (350|1); *D* keimende Conidien (350|1). (*A* nach Tulasne; *B—D* nach Brefeld.)

Untergatt. I. *Macroxylon* Cooke. Stroma sehr groß, hart, unregelmäßig gestaltet, innen faserig. 12 Arten. **A.** Fruchtkörper einschichtig gelagert. *H. cerebrinum* (Fée) Cooke an Baumstämmen in Brasilien. *H. coelatum* (Fries) Ces. auf Borneo. *H. viridi-rufum* (Berk. et Rav.) Cooke an *Alnus serrata* in Nordamerika. **B.** Fruchtkörper mehrschichtig. *H. Petersii* Berk. et Cooke an faulendem Eichenholz in Nordamerika und Westindien.

Untergatt. II. *Phylacia* Lév. Stroma aufrecht, lackiert. 1 mit Schlauchfrüchten bekannte Art, *H. turbinatum* Berk., an Holz und Baumstümpfen in Südbrasilien.

Untergatt. III. *Sphaeroxylon* Cooke. Stroma oberflächlich, kuglig oder fast kuglig. Etwa 50 Arten. **A.** Stroma außen gefärbt. *H. fuscum* (Pers.) Fries (Fig. 285 *B — D*, 286 *B*) ist eine der häufigsten Arten, die meist auf nacktem Holz ihre halbkugligen bis kugligen Stromata ausbildet. Die Farbe ist anfangs rotbraun und wird im Alter bis fast schwarz. Die Fruchtkörper ragen mit ihren abgerundeten Mündungen etwas hervor. Auf den Ästen der verschiedensten Laubhölzer in Europa, Afrika und Nordamerika. *H. Botrys* Nitschke besitzt rostrote, später fast schwarze Stromata, die in der Jugend von den goldgelben Conidienlagern bekleidet werden. An Ästen von Eiche und Weide etc. in Deutschland. *H. commutatum* Nitschke an Weißbuchen in Deutschland u. Norditalien. *H. rutilum* Tul. auf Rot-

buchenholz in Deutschland. *H. coccineum* Bull. (Fig. 285 *A*, 286 *A*) besitzt Stromata, die anfangs ziegelrot, später dunkel braunrot, innen braunschwarz sind und häufig rasenartig verschmelzen. Hauptsächlich an Holz von *Fagus* fast cosmopolitisch. *H. palumbinum* Quél. an *Fraxinus*-Holz in den Vogesen. *H. enteromelum* (Schwein.) Berk. an *Fraxinus* und *Fagus* in Nordamerika. *H. Howeianum* Peck an Ästen in Nordamerika. *H. gilvum* (Jungh.) Sacc. auf Java. *H. nectrioides* Speg. an faulender Rinde in Brasilien. **B.** Außenseite des Stromas schwarz. *H. multiforme* Fries besitzt neben den regulären halbkugligen Stromata auch solche, welche sehr dünn sind und dem Holz breit aufsitzen. An Ästen und Stümpfen von Laubhölzern fast cosmopolitisch. *H. cohaerens* (Pers.) Fries auf *Fagus*-Rinde sowie auf anderen Laubbäumen in Europa, Asien und Amerika weit verbreitet. *H. teres* (Schwein.) Sacc. in Nordamerika. *H. Avellana* Ces. auf Borneo. *H. Hookeri* Berk. in Ostindien. *H. Bomba* Mont. im tropischen Amerika. *H. mbaiense* Speg. auf faulenden Stümpfen von *Quebrachia Lorentzii* in Brasilien.

Untergatt. IV. *Clitoxylon* Cooke. Stroma polsterförmig, mehr oder weniger gekrümmt, niemals weit ausgebreitet. Über 60 Arten. **A.** Stroma außen gefärbt, nicht schwarz. *H. decorticatum* (Schwein.) Berk. auf Holz und Rinde in Nordamerika; ebendort noch eine Reihe von selteneren Arten. *H. endoxanthum* Mont. in Guyana. *H. umbilicatum* Speg. in Brasilien. **B.** Stroma schwarz. Auch hierzu gehören fast nur außereuropäische Arten, namentlich tropische Formen, die bisher nur wenige Male aufgefunden sind. *H. pauperatum* Karst. an *Salix*- und *Sorbus*-Stümpfen in Finnland und Lappland. *H. annulatum* (Schwein.) Mont. in Amerika und Neuseeland an *Quercus* und *Magnolia*. *H. approximans* Ces. im malayischen Archipel an alter Rinde. *H. leucosternum* Cooke in Brasilien u. s. w.

Untergatt. V. *Placoxylon* Sacc. Stroma mehr oder weniger krustig ausgedehnt. Gegen 80 Arten. **A.** Stroma gefärbt, nicht schwarz. *H. rubiginosum* (Pers.) Fries bildet auf der geschwärzten Holzoberfläche verschiedener Laubholzer breite, unregelmäßige Krusten, die anfangs lebhaft braunrot, später dunkler sind. Fast cosmopolitisch. *H. purpureum* Nitschke überzieht das Holz mit schmalen, streifenförmigen, dünnen Krusten; an alten Buchenstümpfen in Deutschland und Norditalien. *H. perforatum* (Schwein.) Fries auf Zweigen von Bäumen und Sträuchern in Deutschland, Nordamerika und Südasien. *H. atropurpureum* Fries an Holz von Laubbäumen in Europa u. Nordamerika. *H. trugodes* Berk. et Br. an faulem Holz auf Ceylon. *H. ianthinum* Cooke in Nordamerika. *H. jecorinum* Berk. et Rav. in Nordamerika an Ahorn. *H. Fendleri* Berk. in Venezuela. *H. crocatum* Mont. in Chile. *H. creoleucum* Speg. an Buchenholz in Feuerland. *H. haematites* Lév. in Australien und auf den Marquesasinseln. **B.** Stroma schwarz. *H. unitum* (Fries) Nitschke an Laubhölzern in Deutschland, Frankreich und Italien. *H. aeneum* Nitschke an Holz von Buche, Eiche, Halselnuss in Deutschland. *H. effusum* Nitschke an Weidenholz in Deutschland u. Norditalien. *H. crustaceum* (Sow.) Nitschke an festem Eichen- und Buchenholz, sowie über faulendem *Polyporus* in Deutschland. *H. bifrons* de Not. an Zweigen von *Laurus nobilis* in Norditalien. *H. macrosporum* Karst. an Weidenholz in Finnland. *H. serpens* (Pers.) Fries auf faulendem Holz von Laubbäumen fast auf der ganzen Erde. *H. investiens* (Schwein.) Berk. in Nordamerika und Westindien. *H. Piuggarii* Speg. auf faulender Rinde in Brasilien. *H. pseudopachyloma* Speg. auf Buchenästen in Feuerland. *H. irregulare* Cooke auf Mauritius. *H. allantoideum* Cooke auf Neuseeland.

Untergatt. VI. *Endoxylon* Nitschke. Unterer Teil des Stromas mehr oder weniger tief dem Substrat eingesenkt. Gegen 40 Arten. *H. udum* (Pers.) Fries (Fig. 286 *C*) bildet auf nacktem Holz unregelmäßig gestaltete, kleine Krusten, die dem Substrat eingesenkt sind und nur wenig hervorragen. Auf morschem Laubholz in ganz Europa sowie in Südasien. *H. minutum* Nitschke bildet nur sehr kleine linienförmige Stromata, die nur wenige Fruchtkörper enthalten. An Eichenholz in Westdeutschland. *H. semiimmersum* Nitschke auf festem Buchenholz in Deutschland. *H. Massarae* (de Not.) Cooke in Oberitalien. *H. prorumpens* Cooke an Holz in Schweden. *H. immersum* Malbr. et Brun. an Pappelholz in Frankreich. *H. anthracoderma* Speg. in Brasilien.

In der Cultur bildeten die meisten der untersuchten Arten Conidienträger. Entweder bildeten sie die Conidien an der Spitze, so dass schließlich die Sporen in einem Köpfchen zusammenstehen (*H. fuscum, coccineum, multiforme* etc.), oder der Conidienträger wuchs nach der Bildung einer Spore seitlich an ihr vorbei und bildete weiter oberhalb wieder eine terminale Spore, die nach dem Fortwachsen der Spitze des Conidienträgers wieder seitlich zu stehen kommt etc., so dass schließlich die Sporen alle seitlich am Faden sich befinden (*H. unitum, udum, serpens, purpureum*). Nach der Art der Conidienträger möchte Brefeld auch *Rosellinia aquila* hier anschließen. Da aber hier keine Spur eines Stromas vorhanden

ist, so dürfte es doch besser sein, den Pilz solange bei den stromalosen Formen zu belassen, bis umfassendere Untersuchungen über die Natur und Entwicklung des Stromas vorliegen.

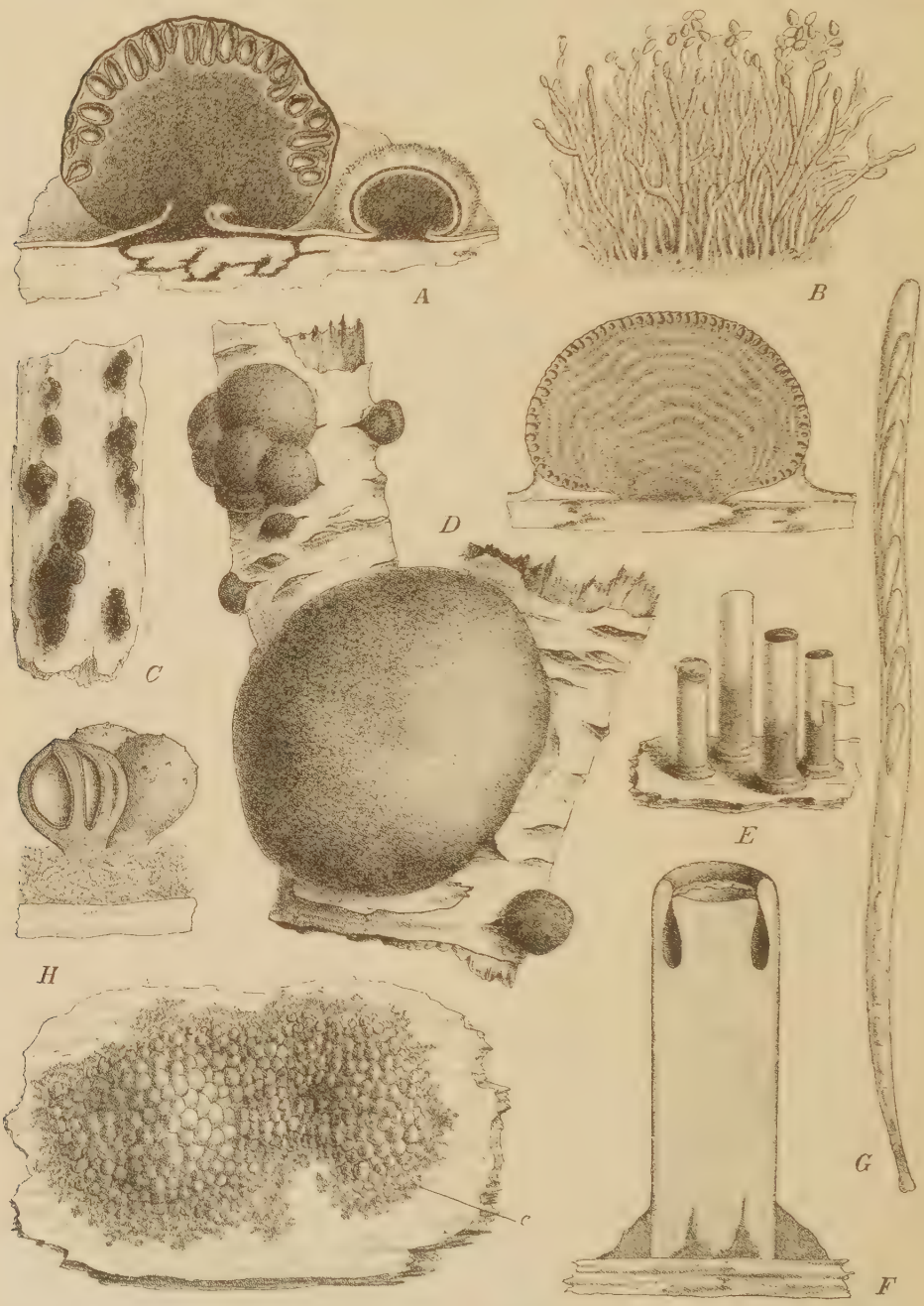


Fig. 286. *A Hypoxylon coccineum* Bull., Stromata im Längsschnitt, rechts ein solches mit Conidienlager (11|1). — *B H. fuscum* (Pers.) Fr., Stück eines Conidienlagers (380/1). — *C H. udum* (Pers.) Fr., Habitus. — *D Daldinia concentrica* (Bolt.) Ces. et de Not., Habitus und ein Fruchtkörper im Längsschnitt. — *E—G Camillea Leprieuri* Mont. *E* Stromata des Pilzes, nat. Gr.; *F* Längsschnitt durch ein Stroma, vergr.; *G* Schlauch, stark vergr. — *H Kretzschmaria Pechueltii* P. Henn., Habitus und einige Fruchtkörper, vergr., *c* Conidien. (*A*, *B* nach Tulasne; *E—G* nach Patouillard; *C*, *D*, *H* Original.)

6. **Daldinia** de Not. Stroma oberflächlich, frei aufsitzend, fast kugelig, außen glatt, innen von Fasern gebildet, mit concentrischer Schichtung. Fruchtkörper in der obersten Schicht des Stromas ganz eingesenkt, nicht vorragend, mit flachen Mündungen. Schläuche cylindrisch, gestielt, 8sporig. Sporen 1zellig, länglich oder eiförmig, braun. Paraphysen fädig. — Saprophyten. Die Conidienlager überziehen das junge Stroma und sind grünlich, später bräunlich gefärbt, pulverig. Conidien eiförmig, klein.

9 Arten, davon nur 1 in Deutschland. *D. concentrica* (Bolt.) Ces. et de Not. (Fig. 286 *D*) ist auf Laubholzstümpfen über die ganze Erde verbreitet. Die Stromata sind fast kuglig, groß, bisweilen fast gestielt, außen braun- oder violettschwarz, innen dunkelbraun, durch hellere Gewebezone geschichtet, faserig, fast wie Holzkohle in der Structur aussehend. *D. durissima* (Fries) Sacc. an Stümpfen in Schweden. *D. cingulata* (Lév.) Sacc. an Stümpfen in Nordamerika. *D. Warburgii* P. Henn. an Stümpfen im tropischen Ostasien.

7. **Camillea** Fries. Stroma vertical abstehend, stabförmig, kohlig, bisweilen an der Basis von einem gekerbten Ringe umgeben, am Scheitel abgestutzt, ausgehöhlt und anfangs mit einem Deckel verschlossen, der in seiner obersten Schicht aus abgestorbenem Periderm besteht. Fruchtkörper in der Höhlung des Stromas zu einem Kreise angeordnet stehend, häufig einer Rinne eingesenkt, länglich, in einen kleinen, kaum vorragenden Schnabel ausgezogen. Schläuche cylindrisch, zerfließend, 8sporig. Sporen länglich oder kahnförmig, oft an einem Ende spitz und mit Anhängsel versehen, 1zellig, braun. Paraphysen fädig. — Saprophyten.

9 Arten im tropischen Amerika, die noch wenig bekannt sind. *C. Leprieurii* Mont. (Fig. 286 *E—G*) besitzt außer den typischen Stromata auch noch flache scheibenförmige, die dem Substrat fest anliegen. An Rinden im tropischen Südamerika. *C. Cyclops* Mont. an Holz in Cayenne.

8. **Kretzschmaria** Fries (*Rhopalopsis* Cooke, *Caenopus* Sacc.). Stromata köpfchen- oder kurz keulenförmig, schwarz, kohlig, ungeteilt oder verzweigt, rasig gehäuft. Fruchtkörper eingesenkt, nicht vorragend. Schläuche cylindrisch, meist 8sporig. Sporen länglich, zugespitzt, 1zellig, braunschwarz. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

Über 20 tropische Arten. **A.** Stromata unverzweigt. *K. caenopus* (Fr.) Sacc. an faulenden Stämmen in den Tropen. *K. guaranitica* Speg. an faulenden Ästen in Brasilien. *K. angolensis* (Welw. et Curr.) Sacc. an faulender Rinde in Angola. *K. Pechuelii* P. Henn. (Fig. 286 *H*) an Holz in Angola. **B.** Stromata verzweigt. *K. cetrarioides* (Welw. et Curr.) Sacc. auf Stümpfen in Angola. *K. truncata* Pat. auf faulenden Baumwurzeln in Venezuela. *K. proxima* Pat. an Holz in Tonkin.

9. **Xylaria** Hill. (*Aerosphaeria* Corda). Stroma vertical abstehend, aufrecht oder aufsteigend, korkig oder holzig, cylindrisch oder keulig, einfach oder verästelt, schwarz, mit sterilem Stielteil. Fruchtkörper dem oberen Teil des Stromas eingesenkt, kugelig oder eiförmig, mit meist kurzen, warzenförmigen, wenig vorragenden Mündungen. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch oder länglich stumpf, meist ungleichseitig, 1zellig, schwarz. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten. In der Jugend wird der obere Teil des Stromas von dem Conidienlager eingenommen, das die Oberfläche mit einem feinen weißlichen Filz überzieht. Die einfachen, kurzen Sterigmen stehen dicht zusammen und producieren die kleinen, hyalinen Conidien.

Über 200 Arten, von denen nur etwa 12 in Deutschland sich finden. Ein großer Teil der Arten bedarf noch der genaueren Untersuchung, da einige cosmopolitische Formen, welche sehr variabel sind, Anlass zu vielerlei Irrtümern gegeben haben.

Bestimmungsschlüssel der Untergattungen.

A. Stroma mit sterilem Stiel, im obern Teil überall mit Fruchtkörpern.
  a. Stiel kahl . . . . . Unterg. I. *Xyloglossa.*
  b. Stiel behaart . . . . . Unterg. II. *Xylocoryne.*
B. Stroma mit sterilem Stiel und steriler Spitze, sonst fertil.
  a. Stiel kahl . . . . . Unterg. III. *Xylostyla.*
  b. Stiel behaart . . . . . Unterg. IV. *Xylodactyla.*

Untergatt. I. *Xyloglossa* Fries. Über 120 Arten. **A.** Stroma keulig, Stiel dünn, verlängert. **Aa.** Stroma unverzweigt. Fast alle Arten sind Tropenbewohner. *X. gigantea*

(Zipp. et Lév.) Fries an Stümpfen auf den großen Sundainseln. *X. exalbata* Berk. et Br. an faulem Holz auf Ceylon. *X. novo-guineensis* Rehm auf Neu-Guinea. *X. australis* Cooke an Holz in Australien. *X. cordovensis* Berk. in Mexiko. *X. Wrightii* Berk. et Cooke an faulem Holz auf Cuba. *X. fuegiana* Speg. an Stümpfen im Feuerland. **Ab.** Stroma verzweigt. Fast ausschließlich Tropenbewohner. *X. arenicola* Welw. et Curr. auf humöser Erde in Angola. *X. Gardneri* Berk. im tropischen Asien. *X. Mellisii* (Berk.) Cooke auf der Insel St. Helena. **B.** Stroma wenig keulig, vielmehr verschieden gestaltet, mit kurzem oder fast fehlendem Stiel. Hierher gehört die gemeinste aller Arten, überhaupt wohl einer der häufigsten Pyrenomyceten, der sich in allen Ländern der Erde findet, *X. polymorpha* (Pers.) Grev. (Fig. 287 *B—E*, 288 *A*). Die Stromata sind an Gestalt und Größe von außerordentlicher Variabilität; sie können spindelförmig, keulig, handförmig verzweigt, gegabelt u. s. w. sein und die Größe von 5 mm bis 11 cm erreichen. Auf Grund dieser polymorphen Gestaltung ist eine große Zahl von Varietäten unterschieden worden, ja es ist sogar wahrscheinlich, dass eine große Zahl von tropischen Arten bei näherer Untersuchung sich als mit *X. polymorpha* identisch herausstellen wird. Fast alle übrigen Arten sind Bewohner der Tropen.

Fig. 287. *A* *Xylaria Hypoxylon* (L.) Grev., Habitus (2/3). — *B—E* *X. polymorpha* (Pers.) Grev. *B* Schlauch (350/1); *C* Conidienträger (350/1); *D* Conidien (350/1); *E* keimende Conidie (350/1). *A* nach Tulasne; das übrige nach Brefeld.)

X. curta Fries auf der Insel Oahu. *X. turgida* Fries auf den Nicobaren. *X. Lingua* (Lév.) Fries auf Java. *X. Duchassaingii* Rehm auf Guadeloupe. *X. fragariiformis* Speg. in Brasilien. *X. ovispora* Cke. et Mass. in Australien. **C.** Stroma mit fast kugligem, fruchtkörpertragendem Köpfchen. *X. stilboidea* Kalchbr. et Cooke an faulem Holz in Südafrika. *X. obovata* in Westindien. *X. cinnabarina* Cooke et Mass. in Australien. **D.** Stroma mit fast scheibenförmigem, abgeflachtem Köpfchen. *X. pauxillum* (Ces.) Cooke an Stümpfen in Borneo.

Untergatt. II. *Xylocoryne* Fries. Über 20 Arten. **A.** Stroma keulig, mit verlängertem, dünnem Stiel. *X. longipes* Nitschke an faulenden Stümpfen von *Fagus* und *Acer* im westlichen Deutschland. *X. Beccarianus* Passer. in Abyssinien. *X. comosa* Mont. im tropischen Amerika. *X. tenuissima* (Zipp. et Lév.) Fries im malayischen Archipel. **B.** Stroma keulig, Stiel kurz. *X. corniformis* Fries an faulenden Asten und Stümpfen fast cosmopolitisch. *X. aphrodisiaca* Welw. et Curr. in Angola. *X. tigrina* Speg. in Südbrasilien. **C.** Stroma mit fast kugligem Köpfchen. *X. collabens* Mont. in Guyana.

Untergatt. III. *Xylostyla* Fries. Gegen 40 Arten. **A.** Stroma keulig, etwas gestielt oder kammförmig. *X. coronata* Westend. in Belgien. *X. graminicola* Gerard auf faulenden Grasrhizomen in Nordamerika. *X. fustis* Mont. auf Cuba. *X. compressa* Pat. in Venezuela. *X. cristata* Speg. auf *Salix Humboldtiana* in Argentinien. *X. striata* Pat. in China. **B.** Stroma-

keulen verwachsen oder verzweigt. *X. digitata* (L.) Grev. an bearbeitetem Holz fast über die ganze Erde verbreitet. *X. bulbosa* (Pers.) Berk. et Br. in Nadelwäldern zwischen abgefallenen Nadeln in Europa und Nordamerika. *N. sicula* Passer. et Beltr. an faulenden Öl-

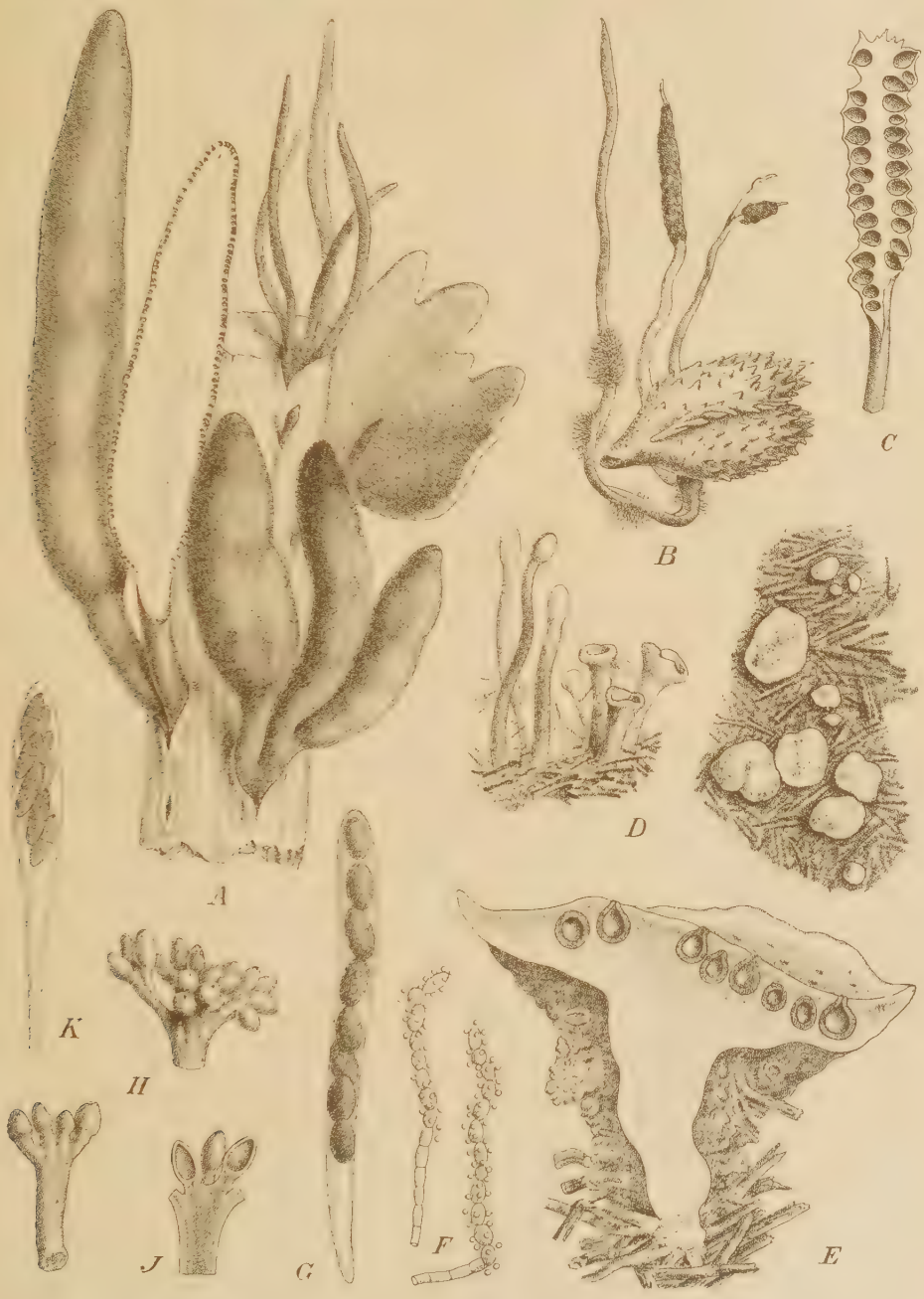


Fig. 288. *A Xylaria polymorpha* (Pers.) Grev., eine Anzahl von verschieden gestalteten Stromata, eins der Länge nach durchschnitten, nat. Gr. — *B*, *C X. carpophila* (Pers.) Fr. *B* Stromata auf einer Buchecker, nat. Gr.; *C* ein Stroma im Längsschnitt, vergr. — *D—G Poronia punctata* (L.) Fr. *D* Habitus, von der Seite und von oben; *E* ein Stroma im Längsschnitt; *F* conidientragende Hyphen (350/1); *G* Schlauch (350/1). — *H—K Xylobotryum andinum* Pat. *H* Habitus, vergr.: *J* ein Ast des Stromas im Längsschnitt, vergr.; *K* Schlauch, stark vergr. (*A* Original; *B—E* nach Tulasne; *F, G* nach Brefeld; *H—K* nach Patouillard.)

baumb. auf Sicilien. *X. grandis* Peck auf Erde in Nordamerika. *X. Rhizomorpha* Mont. in Guyana. *X. fasciculata* Speg. an Stümpfen von *Salix Humboldtiana* in Argentinien. **C.** Stroma mit eiförmigem oder rundlichem Köpfchen. *X. vaporaria* Berk. in England. **D.** Stroma fädig, Fruchtkörper locker stehend. *X. filiformis* (Alb. et Schwein.) Fr. an faulenden B. und anderen Pflanzenteilen in Europa und Amerika. *X. furcata* Fries an Stümpfen auf den Sundainseln. *X. axillaris* Welw. et Curr. in Angola.

Untergatt. IV. *Xylodactyla* Fries. Etwa 30 Arten. **A.** Stroma keulig, einfach. *X. carpophila* (Pers.) Fries Fig. 288 *B, C* an faulenden Fruchthüllen, hauptsächlich von Rotbuche, in Europa und Nordamerika. *X. Oxyacanthae* Tul. auf faulenden *Crataegus*- und *Carpinus*-Früchten in Deutschland und Frankreich. *X. stuppea* Wallr. Nitschke an Eichenholz in Deutschland. *X. palmicola* Wint. an faulenden Palmenfrüchten in Brasilien. *X. persicaria* (Schwein.) Berk. et Cooke auf *Persea*-Früchten in Nordamerika. *X. fulvolanata* Berk. auf den Philippinen. **B.** Stroma gegabelt oder geteilt. *X. Hypoxylon* (L.) Grev. (Fig. 287 *A*) ist eine der häufigsten Arten mit herdenweise wachsenden, verschiedenartig geteilten, oft abgeflachten Stromata. An feuchtem Holz oder Rinde fast cosmopolitisch. Das Mycel dieses Pilzes, das *Rhizomorpha*-artige Stränge bildet, phosphoresciert im Dunkeln und macht auch das Holz, an dem es wächst, leuchtend. *X. Guepini* (Fries) Ces. auf der Erde in Italien und Frankreich, sowie auch in den Tropen. *X. Cornu-Damae* Schwein. in Nordamerika. *X. Culleniae* Berk. et Br. auf den Kapseln von *Cullenia spinosa* auf Ceylon. **C.** Stroma mit fast kugligem Köpfchen. *X. Tulasnei* Nitschke auf Kot und Erde in Deutschland, Frankreich und England. *X. pedunculata* Dicks. Fries auf der Erde in England, Frankreich und Nordamerika.

Die Conidienfructification, welche an den obern Enden der Stromata vor sich geht, ist von den meisten Arten bekannt. In der Cultur bildeten sich auch an den Mycelien bereits Conidienträger, welche köpfchenförmig die hyalinen, länglichen Sporen bildeten (*X. polymorpha, Hypoxylon*); am Stroma treten dann ganz ähnliche Conidienbildungen auf, wie sie in der Natur überall zu beobachten sind.

10. **Thamnomyces** Ehrenbg. Stroma fädig oder cylindrisch, meist im unfruchtbaren Teil große Stränge bildend, im fertilen Teil fädig, mit sehr zerstreut stehenden, großen, eiförmigen Fruchtkörpern. Mündungen stumpf. Schläuche unbekannt. Sporen ellipsoidisch, abgerundet, 1zellig, ungleichseitig, schwarz.

Etwa 13 noch wenig bekannte Arten. In feuchten Kellern kommt *T. hippotrichoides* (Sow. Ehrenbg. vor. Der Pilz bildet weitausgedehnte, *Rhizomorpha*-artige, schwarze Stränge, welche Holz, Stroh, Wände etc. überziehen. In Europa.

11. **Poronia** Willd. Stroma fleischigkorkig, aufrecht, gestielt, anfangs keulig, später becherförmig, mit teller- oder napfförmiger, weißlicher, von den Mündungen der Fruchtkörper schwarz punktierter Scheibe. Fruchtkörper der Scheibe eingesenkt, kugelig, schwarz, sehr wenig mit den warzenförmigen Mündungen vorragend. Schläuche cylindrisch, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 1zellig, schwarz, mit Schleimhülle. Paraphysen fädig. — Saprophyten. Conidienlager auf dem jungen Stroma gebildet. Conidien klein, kugelig.

11 Arten. *P. punctata* (L.) Fries (Fig. 288 *D—G*) findet sich auf altem Mist, namentlich von Pferden, in ganz Europa zerstreut. Der Stiel des Stromas ist meist kurz, bisweilen aber auch über 2 cm lang und dann meist dem Substrat eingesenkt. Das weiße scheibenförmige Stroma macht ganz den Eindruck eines Discomyceten. In der Cultur auf Mist bildete der Pilz dicke Mycelstränge, welche sich ganz mit grauweißen Conidienlagern bedeckten. Die kleinen, kugligen Conidien sprossen aus den obersten, tonnenförmig angeschwollenen Hyphenzellen überall in großer Menge hervor und keimen sehr leicht wieder zu ähnlichen Mycelien aus. *P. Ehrenbergii* P. Henn. mit sehr langem dünnem Stiel und kleiner Scheibe im Wüstensand auf Mist? in Arabien. *P. macrorrhiza* Speg. auf Pferdemist in Argentinien. *P. ustorum* Pat. an verkohlten Gramineenrhizomen auf Neukaledonien.

12. **Xylobotryum** Pat. Stroma aufrecht, mit einfachem oder verzweigtem Stiel, an der Spitze in eine mehr oder weniger große Zahl von kleinen Ästen ausgehend, von denen jeder einen Fruchtkörper trägt, der mit der kegelförmigen Mündung vorragt. Schläuche cylindrisch, gestielt, 8sporig. Sporen ellipsoidisch, 2zellig, dunkelbraun. Paraphysen fädig. — Saprophyten.

1 Art auf faulendem, entrindetem Holz in Ecuador, *X. andinum* Pat. (Fig. 288 *H—K*).

Zweifelhafte Gattungen der Hypoxyleae.

Penzigia Sacc. Stroma halbkugelig oder fast kugelig oder umgekehrt birnförmig, außen blass, glatt, innen faserig, nie gezont. Fruchtkörper dem Stroma völlig eingesenkt, ohne Halsteil, mit den Mündungen nicht vorragend. Schläuche cylindrisch, gestielt, 8sporig. Sporen länglich spindelförmig, groß, 1zellig, braunschwarz. Paraphysen vorhanden. — Saprophyten.

Untergatt. I. *Eupenzigia* Sacc. Stroma lederig-kohlig. 4 Arten. *P. cranioides* Sacc. et Paol. an Stümpfen auf Malacca. *P. obovata* (Berk.) Sacc. an faulenden Stümpfen im tropischen Amerika.

Untergatt. II. *Sarcoxylon* Cooke. Stroma etwas fleischig; Fruchtkörper fast häutig. 2 Arten. *P. lycogaloides* Berk. et Br.) Sacc. an Rinde auf Ceylon.

Pyrenomyxa Morgan. Stroma polsterförmig, oberflächlich, kohlig, schwarz, aus großen offenen Höhlungen mit dünnen Wandungen hauptsächlich zusammengesetzt (Perithecien?). Schläuche? Sporen spindelförmig, gebogen, braun, 1zellig, zu 8 entstehend.

1 Art, *P. invocans* Morg., an alten *Carya*-Stümpfen in Nordamerika.

Die Beschreibung ist so unvollständig, da jüngere Stadien fehlen, dass ein endgültiges Urteil über die Berechtigung der Gattungsaufstellung nicht möglich ist. Der Autor möchte sie in die Nähe von *Bolinia* und *Ustulina* gestellt wissen.

Laboulbeniineae

von

G. Lindau*).

Mit 52 Einzelbildern in 5 Figuren.

(Gedruckt im April 1897.)

Wichtigste Litteratur. J. Peyritsch, in Sitzungsber. der Kais. Ak. der Wiss. in Wien LXIV (1871), LXVIII (1873), LXXII (1875). — R. Thaxter, Contribution towards a Monograph of the *Laboulbeniaceae* in Mem. of Americ. Acad. of Arts and Sc. Boston 1896 (hier die gesamte übrige Litteratur).

Merkmale. Vegetationskörper (Receptaculum) aus 2 bis vielen Zellen bestehend, welche in mannigfacher Weise (reihenweise oder parenchymatisch etc.) angeordnet sein können. An den Zellen des Receptaculums können Anhängsel entstehen, entweder regellos oder in bestimmter Anordnung, in der Ein- oder Mehrzahl. Diese können steril sein oder Antheridien tragen. Antherozoiden exogen nach Art der Conidien gebildet oder endogen in besonderen Behältern (Antheridien), aus denen sie durch einen vorgezogenen Halsteil entleert werden. Antheridien aus einer Zelle bestehend, die isoliert steht oder mit mehreren anderen zu einem zusammengesetzten Antheridium zusammentreten kann. Antheridien an den Anhängseln regellos oder in bestimmter Anordnung, seltener am Receptaculum stehend. Perithecien in der Ein- oder Mehrzahl, gestielt oder sitzend, stets am Receptaculum terminal oder seitlich stehend. Gehäusezellen an Zahl bei den meisten Gattungen gleich, reihenweise angeordnet. Schläuche in reihenweiser Anordnung aus einem ascogenen Gewebe entstehend, das 1—∞ zellig ist. Carpogon nach oben in ein Trichogyn auslaufend, an das sich die Antherozoiden ansetzen. Nach Verschwinden des Trichogyns erfolgt die Weiterentwickelung des Ascogons. Schläuche meist 4sporig. Sporen lanzettlich, meist 2zellig.

*) Herr Prof. R. Thaxter hatte die Güte, die Correctur durchzusehen. Ich spreche ihm dafür auch an dieser Stelle meinen ergebensten Dank aus.

Vegetationsorgane. Alle *L.* wachsen parasitisch auf Käfern, seltener auf anderen Insecten. Meist sitzt die unterste Zelle mit einem spitzen, geschwärzten Fortsatz in der Chitinhülle (Abdomen, Flügeldecken etc.) fest und lässt sich unverletzt ausheben. Seltener (*Rhizomyces, Moschomyces* dagegen durchbohren rhizoidenartige Anhängsel die Oberhaut und entnehmen die Nahrung im Körper des Wirtes selbst. Die Ernährung erfolgt im ersteren Falle nur durch Diffusion der Gewebesäfte in die Pilzzelle. Das Receptaculum selbst besteht meist aus 2 über einander liegenden Zellen z. B. *Sphaleromyces, Haplomyces* u. a.) oder aus mehreren über einander stehenden Zellen (*Chaetomyces*), bei anderen stehen mehrere horizontale Zellreihen etagenweise über einander *Peyritschiella* u. a.), endlich können auch parenchymatisch vielzellige Receptakeln vorkommen *Zodiomyces*). Daneben finden sich bilateral gebaute Receptakeln, deren Bau sich auf jeder Seite mit Einschluss aller übrigen Organe wiederholt (*Dichomyces* u. a.). Wenn schon in der Anordnung der einzelnen Zellen eine sehr große Mannigfaltigkeit herrscht, so wird der Formenreichtum noch durch das Auftreten der Anhängsel erhöht. Aus den oberen Zellen des Receptaculums können Zellfäden hervorsprossen, welche einfach oder verzweigt sind. Die Zahl der Anhängsel ist verschieden, gewöhnlich aber für die Gattung constant. Bei vielen Gattungen ist nur ein seitliches oder endständiges Anhängsel ausgebildet *Stigmatomyces* u. a), bei anderen stehen sie quirlständig *Compsomyces* oder sie entstehen in einer Verticalreihe an den auf einander folgenden Receptaculumzellen (*Rhachomyces* u. a.). Die Mannigfaltigkeit ist auch hier sehr groß. Häufig producieren auch die Zellen des Peritheciums (Stiel- oder Gehäusezellen) Anhängsel. Die Verzweigung der Anhängsel ist sehr verschieden. Die Anhängsel können steril sein oder Antheridien tragen.

Fortpflanzung. Soweit wir bisher mit der Organisation der *L.* vertraut sind, zeigen sie mannigfache Anklänge an die Florideen. Mag man sich nun der Deutung der Vorgänge als Befruchtung anschließen oder nicht, jedenfalls müssen wir uns vorläufig an die ermittelten Thatsachen halten, die eine Deutung im Sinne der bei den Florideen bekannten Vorgänge erfordern.

Die Antheridien stellen zuerst geschlossene, später an der Spitze geöffnete, büchsenförmige, aus einer Zelle bestehende Behälter dar, welche in einen mehr oder weniger verlängerten, durchbohrten Halsteil auslaufen. Im Innern werden die Antherozoiden gebildet und dann durch die Halszelle ausgestoßen. Etwas Ähnliches findet sich unter den Hypocreaceen bei *Pyxidiophora* (Fig. 237 *C*). Meist sind die Antheridien frei von einander und entleeren auch jedes einzeln (Unterf. *Laboulbenieae*). Bei den *Peyritschielleae* dagegen finden sich zusammengesetzte Antheridien. Diese entstehen dadurch, dass mehrere Einzelantheridien, die neben einander liegen, fest verbunden bleiben und oben in einen Hohlraum münden, der seinerseits wieder mit einer Halszelle nach außen mündet. Die Antherozoiden werden hier also zuerst in den gemeinsamen Hohlraum entleert und von hier ausgestoßen. Der Ort, an dem die Antheridien entstehen, ist ein verschiedener. Selten finden sie sich am Receptaculum selbst (*Enarthromyces* u. a.). Meistens entstehen sie, namentlich die einfachen, an den fertilen Anhängseln. Meist sind es ganz bestimmte Zellen, welche Antheridien hervorbringen, so dass z. B. eine reihenweise Übereinanderlagerung entsteht *Stigmatomyces* u. a.). Bisweilen werden sie erst an Seitenzweigen in bestimmter Reihenfolge angelegt (vergl. dazu die Anordnung bei *Corethromyces*), in anderen Fällen, bei vielen *Laboulbenieae*, entstehen sie in ganz bestimmten Anordnungen, aber nicht reihenweise; diese Verhältnisse siehe bei den einzelnen Gattungen. — Während die Antherozoiden bei den allermeisten Gattungen endogen in den Antheridien gebildet werden, entstehen sie bei den *Exogenae* seitlich oder terminal an Anhängselzellen nach Art der Conidien und werden auch dementsprechend abgegliedert. Ihre Gestalt schwankt von der Kugel- bis zur Stäbchenform. Bei den *Endogenae* stellen die Antherozoiden nackte oder fast nackte Plasmakörper dar.

Das Perithecium hat meist längliche oder kegelförmige Gestalt und steht immer am Receptaculum, ihm entweder unmittelbar aufsitzend oder mit Stielzellen oder durch eine Reihe von Basalzellen mit ihm in Verbindung stehend. Meist ist es mit 1 oder 2 Stiel-

zellen versehen, von denen auch sterile Anhängsel gebildet werden können. Das Perithecium besteht aus einem Gehäuse, das aus einer äußeren und inneren Zelllage, jede aus 4 Zellreihen gebildet, zusammengesetzt wird. Im Innern enthält es im reifen Zustand die Schläuche, welche aus einem ascogenen Gewebe, das aus einer oder mehreren (2, 4 oder 8) Zellen gebildet wird, entstehen. Über die Entwickelung und den inneren Bau des Perithecium vergl. den nächsten Abschnitt. Das Trichogyn ist entweder eine einfache blasige oder eine sehr lange einfache Zelle oder ein Zellfaden, dessen oberste Zelle empfängnisfähig ist; häufig ist es verzweigt und septiert (*Compsomyces* u. a.). Die Schläuche sind länglich und meist in 2 Reihen angeordnet, so dass die oberen bereits reif sind, wenn die unteren aus dem ascogenen Gewebe entstehen. Meist sind sie in größerer Zahl vorhanden. Die Sporen sind stets mehr oder weniger lanzettlich, meist 2zellig und mit einer Schleimhülle umgeben (cfr. *Moschomyces*). Die Ascogonzellen producieren basipetal bis zum Tode der Pfl. Schläuche. Die Schlauchmembranen schwinden zuletzt, und die freiliegende Sporenmasse bahnt sich dann den Weg nach Zerstörung der Canalzellen des Perithecium durch den Porus ins Freie.

Nebenfruchtformen sind nicht beobachtet.

Die Antheridien und Perithecien entstehen meistens auf demselben Individuum, einzelne Gattungen sind indessen diöcisch.

Keimung und Entwickelung. Da die Entwickelung für einige Arten lückenlos bekannt ist, so sei der Entwickelungsgang von *Stigmatomyces Baeri* Peyr. nach Thaxter geschildert. Dieses Beispiel ist typisch für die einfacheren Formen, da die anderen Gattungen ganz ähnliche Verhältnisse aufweisen. Fig. 289 *A* zeigt die mit einer Schleimhülle versehene reife Spore. In *B* ist die Spore vermittelst des geschwärzten Basalteiles bereits am Körper des Wirtes befestigt und beide Zellen sind vergrößert. *C, D* zeigen die weiteren Teilungen der oberen Zelle, welche zu Bildung des Anhängsels führen, an dem jede Zelle seitlich ein Antheridium trägt. In *E* beginnt auch die Basalzelle schon ihre Teilungen. *F, G, H* zeigen die folgenden Stadien dieser Teilungen und bereits reife Antheridien am Anhängsel. Die Basalzelle hat sich durch eine nahe am Scheitel liegende schiefe Wand in 2 Zellen geteilt, die untere größere wird durch 2 weitere Wände in 3 Zellen zerlegt, von denen die obere 3eckig ist (*a*). Diese Zelle *a* wächst seitlich heraus und bildet das gesamte Perithecium. *a* teilt sich in 2 Zellen, deren untere durch eine fast verticale Wand sich wiederum teilt (*d* obere Zelle, c^1 und c^2 untere Zellen). c^2 beginnt nun aufwärts zu wachsen und teilt sich in 2 über einander liegende Zellen, von denen die untere *p* die Stielzelle bildet (obere Zelle *z*). c^1 teilt sich in eine untere Zelle *h*, die 2. Stielzelle und in 2 obere Zellen, welche hinter einander liegen. Diese beiden letzteren Zellen, sowie die Zelle *z* beginnen nun an der Basis der Zelle *d* etwas hinaufzuwachsen und sie zu umhüllen. Dabei teilen sie sich in eine obere Zelle (*n, n*) und eine untere (*o*, o^1) (eine der Zellen *i* bildet 2 obere Zellen); es sind also jetzt im ganzen 3 untere Zellen vorhanden, wovon nur 2 (*o*, o^1) in *J* sichtbar sind (die Basalzellen des Perithecium), desgleichen 4 obere Zellen *n, n* allein sichtbar in *J*. Die Zelle *d* hat sich in eine basale, welche ganz eingehüllt liegt, geteilt (*f*) und in eine terminale Zelle (*e*). Von der Zelle *e* wird durch eine in der Nähe des Scheitels befindliche schräg stehende Wand eine kleine Zelle (e^1) abgeschieden, welche an ihrem oberen Ende einen Auswuchs produciert, der zum Trichogyn wird. e^1 bildet mit dem Auswuchs das eigentliche Trichogyn, e^2 ist die Trichophorzelle, *f* die Carpogonzelle. Das Procarp besteht also aus 3 Teilen; das ist für alle *L.* zutreffend. Damit ist der empfängnisfähige weibliche Apparat fertig (*K, L*). An das Trichogyn hängen sich nun die kugeligen Antherozoiden in großer Zahl an. Der eigentliche Befruchtungsact, die Vereinigung der Kerne, bleibt noch zu beobachten. Das Trichogyn zerfällt dann und verschwindet samt der Zelle e^1 spurlos, während gleichzeitig die weitere Entwickelung des Procarps sich abzuspielen beginnt. Die Carpogonzelle teilt sich in 3 über einander liegende Zellen, während e^2 allmählich verschwindet (*M, N*). Die untere ist die untere Tragzelle (*is*), die oberste die obere Tragzelle (*ss*); diese beiden verschwinden schließlich, während nur die mittlere Zelle sich weiter entwickelt (*am* Ascogon).

Bis zu diesem Punkte stimmen alle *L.* in ihren Zellteilungen überein, von jetzt ab zeigen sich bei der Weiterentwickelung des Ascogons generische und specifische Unterschiede. Das Ascogon teilt sich nun in eine untere Zelle (*ist* Secundärtragzelle, ebenfalls steril bei *Stigmatomyces* bleibend , und eine obere, die wieder in 4 geteilt wird. Diese 4 oberen

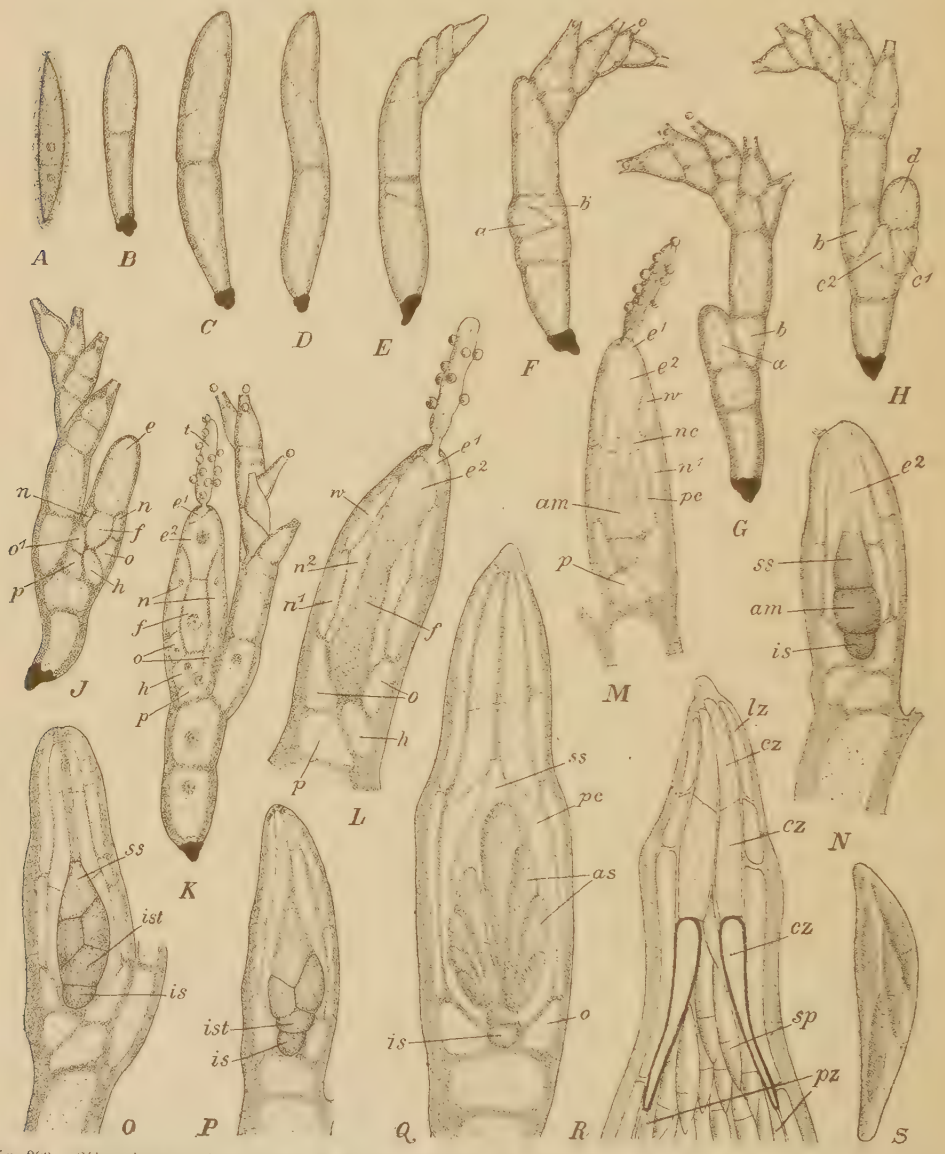


Fig. 289. *Stigmatomyces Baeri* Peyr. *A—K* Entwickelung des Individuums aus der Spore (Erklärung im Text p. 493); *L—Q* Entwickelung des Procarps und des Ascogons; *R* oberer Teil eines Peritheciums kurz vor Entleerung der Sporen *sp*; *S* Schlauch. (Alles nach Thaxter, *G* spiegelbildlich.)

Zellen, die eigentlichen Ascogonzellen, lassen nun die Schläuche (*as*) hervorsprossen, und zwar in mehr oder weniger deutlicher Doppelreihe. In dem Stadium der Befruchtung war das Carpogon von 9 Zellen umgeben resp. getragen, der Stielzelle *p*, der Secundärstielzelle *h*, 3 Basalzellen *o* und 4 primären Gehäusezellen *n*. Die 3 Zellen *o* entwickeln nun

4 Zellen n^2, welche zwischen Carpogon und primäre Gehäusezellen n nach oben wachsen und zwar so, dass immer eine Zelle n^2 zwischen 2 Zellen n^1 zu liegen kommt (also alternierend). Wir erhalten also 4 äußere primäre Gehäusezellen und 4 innere primäre Gehäusezellen n^2 in *L* nur 2 Zellen n^2 sichtbar. Die äußeren Zellen n haben sich in Fig. *L* bereits in 4 obere Zellen w und 4 untere n^1 geteilt nur je 2 sichtbar). In *M* zeigen die inneren primären Gehäusezellen dieselbe Teilung in ne und pe. Die obersten Zellen beider Lagen teilen sich nun nochmals, so dass also 4 Doppelreihen von Zellen entstehen, deren jede 3 über einander liegende Zellen besitzt. Endlich teilt sich bei der Reife die oberste Zelle aller Lagen nochmals in 2 über einander liegende Zellen. Es sind jetzt also im ganzen (außer Stiel- und Basalzellen) 32 Zellen gebildet, die den Kern umgeben. Diese sind angeordnet in 2 Schichten, die 4 obersten Zellen der äußeren Schicht sind die Lippenzellen lz, die untersten 4 Zellen der inneren Schicht die Parietalzellen pz, die übrigen (also 12) die Canalzellen cz.

Die reifen Schläuche trennen sich bald von den ascogenen Zellen, welche zuletzt frei in der Höhlung liegen und unbegrenzt Schläuche producieren. Die Sporenmasse liegt also frei in der Höhlung des Peritheciums, zerstört schließlich unter dem Druck der sich fortwährend vermehrenden Schläuche die Canalzellen und bahnt sich zwischen den Lippenzellen hindurch den Ausgang ins Freie.

In allen Gattungen ist die Trichophor- und Carpogonzelle gleich gebildet, es wechselt nur die weitere Entwickelung der letzteren und die Gestalt des Trichogyns. Bei den *Exogenae* ist die Entwickelung ganz conform. Wechselnd ist nun vor allem die Form des Gehäuses, die Größe und Anordnung der Zellen des Stieles etc. Constant aber ist die Zahl der Zellen in jeder Zellreihe des Gehäuses und diejenige der Reihen selbst. Hier sind sicher noch manche interessante Beobachtungen zu machen.

Anzahl und geographische Verbreitung. Bisher sind 152 Arten in 28 Gattungen beschrieben. Da die meisten erst in den letzten Jahren durch die Arbeiten Thaxter's bekannt geworden sind, so stehen wahrscheinlich noch viele Entdeckungen bevor. Darauf lässt auch der außerordentliche Formenreichtum schließen, der in der Gruppe herrscht. Außer wenigen Arten, die bisher in Europa gefunden worden sind, gehören fast alle Nordamerika an. Die wenigen, aus den Tropen von Afrika, Asien und Amerika beschriebenen Formen können uns nur einen schwachen Begriff von dem Reichtum geben, der hier gewiss wie in Nordamerika herrschen wird. Das Vorkommen der *L.* beschränkt sich ausschließlich auf Insecten. Während bisher nur wenige Arten auf Dipteren (Stubenfliege, Neuropteren (Termiten und Spinnen (Gasniden) angegeben sind, befällt weitaus die größte Zahl die Coleopteren, hier namentlich die Lauf- und Wasserkäfer vorziehend. Überhaupt bevorzugen die *L.* diejenigen Tiere, welche im Wasser oder an feuchten Orten sich aufhalten, weil hier die Bedingungen zur Fortpflanzung und zur Keimung der Sporen gegeben sind.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Wenn auch das Vorhandensein von echten Schläuchen in Behältern auf eine nahe Verwandtschaft mit den *Pyrenomycetineae* hinweist, so findet sich doch nirgends im ganzen Pilzreich eine ähnliche Organisation. Da bei den Collemaceen die Spermatien nichts weiter als vegetative Organe sind, stehen die *L.* einzig da. Etwas ähnliches würden nur die Florideen unter den Algen bieten. Vielleicht stellen sie eine Reihe der Ascomyceten dar, die sich phylogenetisch von ganz anderen Stammformen als die übrigen ableitet. Jedenfalls bedarf es noch langen Studiums, um die Anschlüsse an andere Gruppen aufzudecken, namentlich da die *L.* bisher der künstlichen Cultur widerstanden haben.

Nutzen und Schaden. Obwohl die befallenen Tiere nur wenig geschädigt werden, so erweisen sich die *L.* doch insofern nützlich, als sie der Vermehrung der Käfer hinderlich sind. Wie weit dies indirect zum Nutzen des Menschen geschieht, hängt von der Schädlichkeit des betreffenden Insectes ab.

Einteilung. Einzige Familie: **Laboulbeniaceae.**

Charaktere die der Ordnung.

A. Antherozoiden endogen in geschlossenen Behältern gebildet . . . . . **Endogenae.**
a. Antheridienzellen ein zusammengesetztes Antheridium bildend **I. Peyritschielleae.**
α. Diöcisch.
I. Perithecien und Anhängsel paarweise rechts und links gebildet **1. Dimorphomyces.**
II. Perithecien und Anhängsel in einer Reihe stehend . . . . **2. Dimeromyces.**
β. Monöcisch.
I. Antheridium an einem Anhängsel entstehend, nicht am Receptaculum.
1. Antheridium lateral von der Subbasalzelle des Anhängsels gebildet **4. Cantharomyces.**
2. Antheridien terminal stehend.
╳ Antheridium an der Spitze mit einem kurzen Dorn . . **3. Haplomyces.**
╳╳ Antheridium ohne Dorn, nur mit halsförmiger Canalzelle.
§ Antheridialzellen in 3 Reihen über einander liegend, deren jede nach außen mit einer sterilen Zelle endet, Halszelle lang **5. Eucantharomyces.**
§§ Antheridium parenchymatisch vielzellig, Halszelle kurz **6. Camptomyces.**
II. Antheridien am Receptaculum sitzend.
1. Perithecien frei.
╳ Receptaculum aus einer einfachen Reihe über einander liegender Zellen bestehend **7. Enarthromyces.**
╳╳ Receptaculum aus 4 Zelletagen bestehend.
§ Bau asymmetrisch . . . . . **8. Peyritschiella.**
§§ Bau bilateral symmetrisch, sonst ähnlich . . . . **9. Diplomyces.**
2. Perithecien an der Rückseite am Receptaculum angewachsen.
╳ Basalteil des Receptaculums aus 2 über einander stehenden Zellen gebildet **10. Chitonomyces.**
╳╳ Basalteil des Receptaculums aus 3 über einander stehenden Zellen gebildet **11. Hydraeomyces.**
b. Antheridien aus einfachen, getrennten Zellen bestehend, mit getrennter Entleerung **II. Laboulbenieae.**
a. Diöcisch . . . . . **12. Amorphomyces.**
b. Monöcisch.
α. Antheridien an den Anhängseln reihenweise gebildet.
I. Antheridien direct an den auf einander folgenden Zellen des Anhängsels gebildet.
1. Anhängsel in der Einzahl.
╳ Antheridien in 4 Verticalreihen . . . . . **13. Helminthophana.**
╳╳ Antheridien in 1 Verticalreihe . . . . . **14. Stigmatomyces.**
2. Anhängsel in Mehrzahl vorhanden . . . . . **15. Idiomyces.**
II. Antheridien erst an Seitenzweigen der Anhängsel stehend.
1. Anhängsel ein Büschel bildend . . . . . **16. Corethromyces.**
2. Anhängsel einfach mit Seitenzweigen . . . . . **17. Rhadinomyces.**
β. Antheridien nicht reihenweise an den Anhängseln.
I. Basalzelle des Receptaculums mit Rhizoiden. Subbasalzelle mit einem Anhängsel, das unilateral eine Reihe von Zweigen trägt, von denen die Basalzellen die Antheridien erzeugen . . . . . **18. Rhizomyces.**
II. Ohne Rhizoiden (außer *Moschomyces*). Antheridien anders angeordnet.
1. Receptaculum mehr als 2zellig.
╳ Receptaculum nicht aus reihenweise angeordneten Zellen bestehend.
§ Anhängsel seitlich vom Perithecium entstehend. . . **19. Laboulbenia.**
§§ Anhängsel auf einem becherförmigen Zellgewebe zahlreich entstehend und das Perithecium allseitig umgebend . . . . . **20. Teratomyces.**
╳╳ Receptaculum aus reihenweise angeordneten Zellen bestehend.
§ Bau bilateral symmetrisch . . . . . **21. Diplomyces.**
§§ Bau asymmetrisch.
† Receptaculum aus 2 neben einander liegenden und verwachsenen Zellreihen mit verschiedenen Zellen bestehend; Perithecium pseudoterminal **22. Rhachomyces.**
†† Receptaculum aus einer Zellreihe bestehend; Anhängsel und das Perithecium in einer einseitigen Reihe . . . . . **23. Chaetomyces.**

2. Receptaculum 2zellig.
X Receptaculum nicht von einem saugwarzenähnlichen Gewebe entspringend.
§ Anhängsel in der Einzahl . . . . . **24. Sphaleromyces.**
§§ Anhängsel zahlreich, quirlig gestellt . . . . . **25. Compsomyces.**
X X Auf einem saugwarzenähnlichen Gewebe stehen die Receptakeln zu mehreren . . . . . **26. Moschomyces.**

B. Antherozoiden exogen, terminal oder seitlich an Zellen der Anhängsel gebildet **Exogenae: III. Zodiomyceteae.**
a. Receptaculum parenchymatisch, vielzellig . . . . . **27. Zodiomyces.**
b. Receptaculum wenigzellig, 1reihig . . . . . **28. Ceratomyces.**

1. **Dimorphomyces** Thaxt. Diöcisch. ♂ Pfl., aus 4 über einander liegenden Zellen bestehend, von denen die Subbasalzelle* ein zusammengesetztes Antheridium hervorbringt, dessen 6 Antheridialzellen in 2 von vorn nach hinten gehenden Reihen liegen. Die Antherozoiden werden in einen Hohlraum entleert, der nach außen mit einem cylindrischen Hals mündet. ♀ Pfl. ebenfalls aus 4 Zellen bestehend, an deren Subbasalzelle 2 oder mehr Perithecien und sterile Anhängsel stehen, die auf jeder Seite mit einander abwechseln und eine Transversalreihe bilden. Trichogyn kurz, radiär verzweigt. Sporen 2zellig.

2 Arten in Nordamerika. *D. denticulatus* Thaxt. und *D. muticus* Thaxt. (Fig. 290 *A*, *B*) auf *Falagria dissecta*.

2. **Dimeromyces** Thaxt. Diöcisch. ♂ Pfl. aus einer Reihe von über einander stehenden Zellen bestehend, welche seitlich einfache Anhängsel und Antheridien in einer Reihe entwickeln. Antheridien zusammengesetzt, aus einer Stielzelle gebildet, auf der 4 Basalzellen stehen, auf denen sich wiederum 6 symmetrisch angeordnete Antheridialzellen erheben. Die Antheridien werden in einen gemeinsamen, mit langem Halse versehenen Hohlraume entleert. ♀ Pfl. ebenso gebaut, statt der Antheridien die Perithecien eintretend. Hohlraum des Peritheciums und der Stielzellen durch Resorption der Scheidewände meist in einen verschmelzend. Sporen 2zellig.

1 Art in Liberia, Westafrika, *D. africanus* Thaxt. (Fig. 290 *C*, *D*), auf *Pachyteles luteus*.

3. **Haplomyces** Thaxt. Receptaculum aus 2 über einander stehenden Zellen gebildet, deren oberste das einzige Perithecium und das einzige Antheridienanhängsel erzeugt. Perithecium groß, mit Stielzelle und 3 Basalzellen. Schläuche 4sporig. Sporen 2zellig. Antheridienanhängsel aus einer Basalzelle bestehend, welche das Antheridium trägt, das durch zahlreiche Wände in viele kleine Zellen geteilt wird. Seitlich erhebt sich an diesem Gewebekörper ein kurzer Fortsatz, der terminal ein kleines dornartiges Spitzchen trägt.

3 Arten in Nordamerika. *H. californicus* Thaxt. (Fig. 290 *E*) auf *Bledius ornatus* in Californien. *H. virginianus* Thaxt. auf *Bledius emarginatus* in Virginien.

4. **Cantharomyces** Thaxt. Receptaculum aus 2 über einander stehenden Zellen gebildet, deren obere ein oder mehrere Perithecien und ein oder mehrere Antheridienanhängsel trägt. Perithecien mit einer Stiel- und 3 Basalzellen. Trichogyn fädig. Sporen 2zellig. Antheridienanhängsel aus 2 über einander stehenden Zellen bestehend, auf die 1 oder 2 Zellen folgen, welche mehrere sterile einfache Fäden tragen; die Subbasalzelle des Anhängsels ist durch eine mehr oder weniger schiefe Wand in 2 Zellen geteilt. Die eine davon, das Antheridium, ist durch zahlreiche Scheidewände in viele kleine Zellen geteilt.

3 Arten in Nordamerika. *C. Bledii* Thaxt. (Fig. 290 *F*) auf *Bledius assimilis*.

5. **Eucantharomyces** Thaxt. Receptaculum aus 2 über einander stehenden Zellen bestehend, deren obere auf der einen Seite ein gestieltes Perithecium, auf der anderen ein freies Anhängsel entwickelt. Das Anhängsel besteht aus 2 über einander liegenden Zellen, auf denen sich das zusammengesetzte Antheridium erhebt. Dasselbe besteht aus

*) Als »Subbasalzelle« sei mit Thaxter die 2. Zelle von unten an gerechnet bezeichnet.

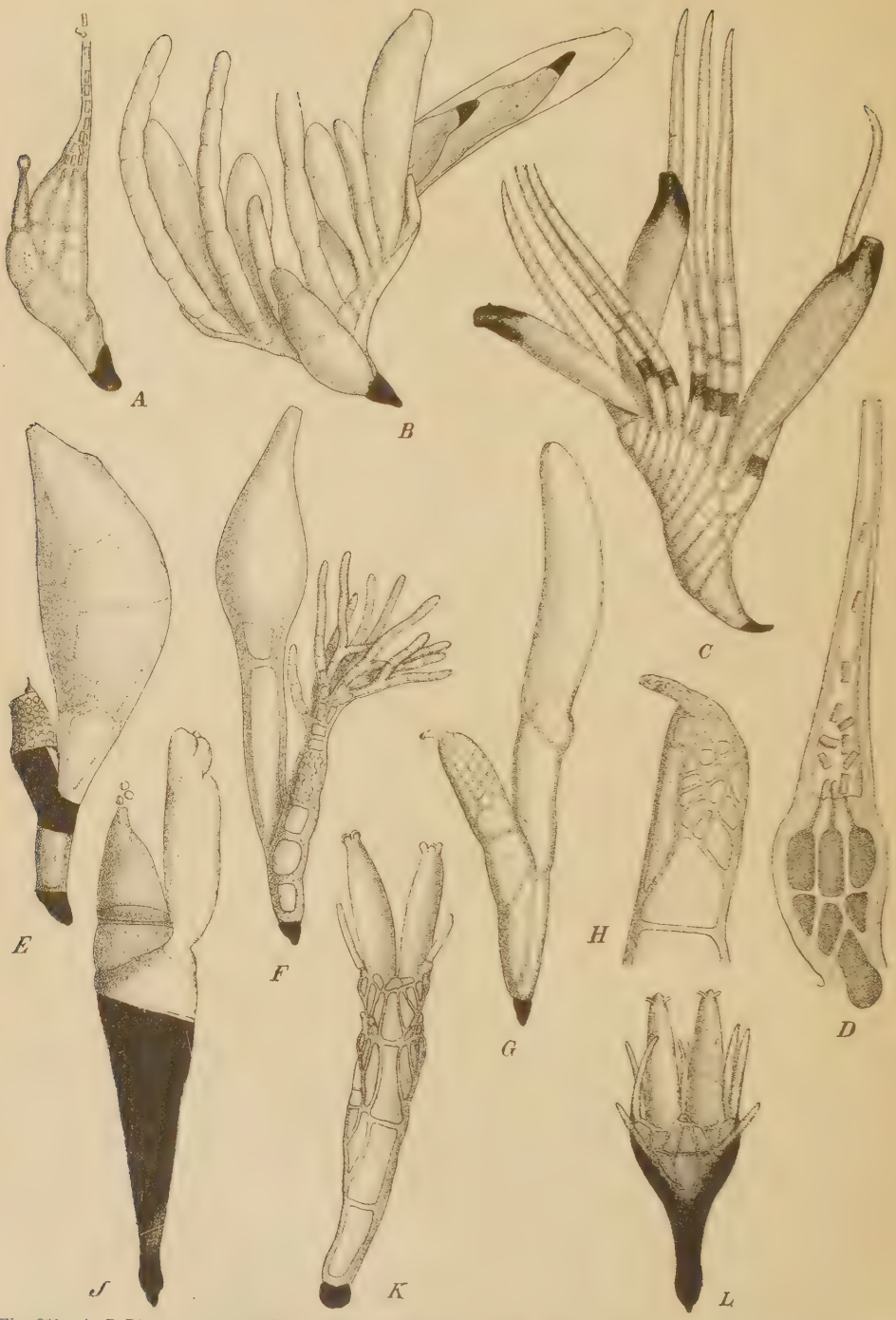


Fig. 290. *A*, *B Dimorphomyces muticus* Thaxt. *A* ♂ Pfl.; *B* ♀ Pfl. (das große Perithecium rechts zeigt abnormal in seinem Innern 2 ♂ Individuen). — *C*, *D Dimeromyces africanus* Thaxt. *C* ♀ Pfl.; *D* Antheridium. — *E Haplomyces californicus* Thaxt. — *F Cantharomyces Bledri* Thaxt. — *G*, *H Eucantharomyces Atrani* Thaxt. *G* Habitus; *H* Antheridium. — *J Camptomyces melanopus* Thaxt., junge Pfl. mit Trichogyn und ansitzendem Antherozoid. — *K Peyritschiella geminata* Thaxt. — *L Dichomyces furciferus* Thaxt. (Alles nach Thaxter, *B*, *G* spiegelbildlich.)

zahlreichen Antheridienzellen, die in 3 schiefen, über einander stehenden, nach außen mit einer sterilen Zelle abschließenden Reihen angeordnet sind. Die Antheridien werden in einen gemeinsamen Hohlraum und aus diesem durch einen fingerförmigen Canal entleert.

1 Art, *E. Atrani* Thaxt. (Fig. 290 *G, H*), auf *Atranus pubescens* in Virginien.

6. **Camptomyces** Thaxt. Receptaculum aus 2 über einander stehenden Zellen bestehend, deren obere seitlich das kurz gestielte Perithecium und terminal das Antheridienanhängsel trägt. Perithecium, schmal mit asymmetrischer groblippiger Öffnung. Trichogyn als kleiner blasiger Fortsatz an einer ohrähnlichen Zelle entwickelt, die seitlich am jungen Perithecium steht. Ascogonzellen 2. Sporen 2zellig. Antheridienanhängsel aus einer großen Stielzelle bestehend, die terminal das Antheridium trägt. Antheridien kegelförmig, vielzellig, mit terminaler, etwas vorragender Öffnung. Antherozoiden rundlich.

1 Art, *C. melanopus* Thaxt. (Fig. 290 *J*), auf *Sunius prolixus* und *longiusculus* in Nordamerika.

7. **Enarthromyces** Thaxt. Receptaculum aus einer einfachen Reihe von über einander liegenden Zellen bestehend, welche Antheridialanhängsel oder Perithecien erzeugen können oder steril bleiben. Antheridien zusammengesetzt, unmittelbar an der Anhängselzelle sitzend, aus 6 Teilzellen bestehend, die nach oben in einen Hohlraum convergieren, der sich mit engem Loch oben öffnet. Perithecien gestielt, ein oder mehrere direkt aus einer Receptakelzelle hervorsprossend. Trichogyn 2zellig, unverzweigt.

1 Art, *E. indicus* Thaxt., auf *Pherosophus* spec. im nordwestlichen Ostindien.

8. **Peyritschiella** Thaxt. Receptaculum aus 4 Etagen bestehend. Die basale besteht aus einer Zelle, die subbasale aus einer oder mehreren asymmetrisch oder transversal in einer Reihe angeordneten Zellen, von denen eine oder mehrere mit einem Anhängsel versehen sein können; die subterminale ist ähnlich, die Zellen jederseits mit Anhängseln und aber nur auf einer Seite) mit dem einzigen Antheridium, die oberste endlich besteht ebenfalls aus mehreren Zellen, von denen eine oder 2 central gelegene je ein Perithecium tragen, während die äußeren und die zwischen den perithecientragenden Zellen gelegenen Anhängsel besitzen. Anhängsel einfach, 1zellig, von der Mutterzelle durch eine eingeschnürte, gewöhnlich geschwärzte Scheidewand getrennt. Antheridien kegelförmig, zusammengesetzt, mit seitlichem, zahnartigem Fortsatz. Perithecien ungefähr symmetrisch, an der Spitze mit 4 Papillen. Sporen 2zellig.

4 Arten in Nordamerika. *P. minima* Thaxt. auf *Platynus cincticollis*. *P. geminata* Thaxt. (Fig. 290 *K*) auf *Pterostichus*-Arten.

9. **Dichomyces** Thaxt. Receptaculum abgeflacht, fast 3kantig, aus 4 Zelletagen bestehend. Basaletage aus einer Zelle bestehend. Die oberste Zellreihe trägt ein Paar symmetrisch stehender Perithecien (bei einer Art eines davon abortiert) und sterile Anhängsel. Die subterminale Reihe trägt symmetrisch 2 zusammengesetzte Antheridien und ein oder mehrere sterile Anhängsel jederseits. Antheridien und Anhängsel wie bei *Peyritschiella*. Perithecien symmetrisch. Sporen 2zellig. — Von *Peyritschiella* durch die bilaterale Symmetrie unterschieden.

4 Arten in Nordamerika. *D. furciferus* Thaxt. (Fig. 290 *L*) und *D. inaequalis* Thaxt. auf *Philonthus debilis*.

10. **Chitonomyces** Peyr. (*Heimatomyces* Peyr.) Receptaculum aus einem Basal- und einem Terminalteil bestehend. Ersterer besteht aus 2 über einander liegenden Zellen und 3 oder 4 darüber liegenden kleineren, auf denen das Perithecium steht. Terminalteil aus 4 Zellen bestehend, welche seitlich am Perithecium liegen; davon die Endzelle immer frei, meist mehr oder weniger glockenförmig, ein einziges terminales Anhängsel tragend. Die subterminale Zelle ist mit dem Perithecium auf der inneren Seite verwachsen oder seltener frei. Von den beiden unteren Zellen sondert die obere eine kleine Zelle ab, welche im Winkel zwischen ihr und dem Perithecium ein kleines Antheridium erzeugt. Perithecium mehr oder weniger mit dem Terminalteil des Receptaculums verwachsen, jede Reihe von Gehäusezellen aus nicht mehr als 6 Zellen bestehend, von denen einige

Anhängsel tragen können. Anhängsel fädig, meist unseptiert, hyalin, verschwindend, an der Basis geschwärzt und eingeschnürt. Sporen 2zellig. — Auf Wasserkäfern aus der Familie der *Dytiscidae*.

16 Arten, davon 2 auch in Europa, die übrigen in Nordamerika. *C. paradoxus* (Peyr.) Thaxt. auf *Laccophilus*-Arten in Europa und Nordamerika. *C. spinigerus* Thaxt. auf *Laccophilus maculosus* in Nordamerika. *C. melanurus* Peyr. auf *Laccophilus minutus* und *hyalinus* in Europa. *C. borealis* Thaxt. (Fig. 291 *A*) auf *Desmopachria convexa* in Nordamerika.

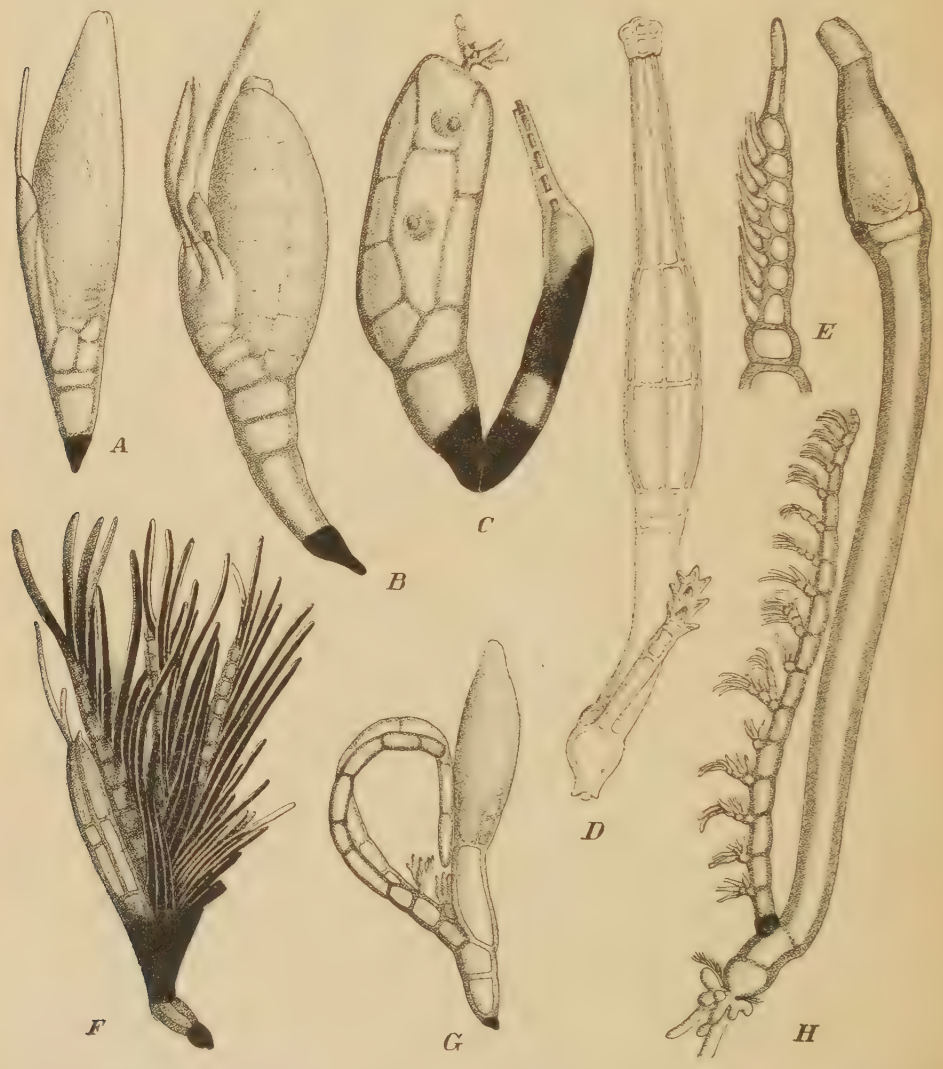


Fig. 291. *A Chitonomyces borealis* Thaxt. — *B Hydraeomyces Halipli* Thaxt. — *C Amorphomyces Falagriae* Thaxt. Junge ♀ und ♂ Pfl. von einem Sporenpaar entwickelt, ♀ Pfl. mit Trichogyn. — *D Helminthophana Nycteribiae* Peyr. — *E Idiomyces Peyritschii* Thaxt., Antheridienanhängsel von der Seite gesehen. — *F Corethromyces Cryptobii* Thaxt. Junge Pfl. — *G Rhadinomyces pallidus* Thaxt. — *H Rhizomyces ctenophorus* Thaxt. (*D* nach Peyritsch, das übrige nach Thaxter, *B* und *D* spiegelbildlich).

11. **Hydraeomyces** Thaxt. Receptaculum aus einem Basal- und einem Terminalteil bestehend. Ersterer von 3 über einander stehenden Zellen gebildet, auf denen 3 oder 4 Zellen stehen, die die Basis für das Perithecium bilden. Terminalteil mit der Innenseite dem Perithecium angewachsen, in eine fast kegelförmige, am Ende mit

Anhängsel versehene, freie Zelle endend. Subterminale Zelle auf ihrer linken Seite 3 aufrecht stehende Auswüchse bildend, welche wie die Endzelle in Anhängsel auslaufen. Gehäusezellen des Perithecium in 4 Längsreihen angeordnet, deren jede mehr als 6 Zellen enthält. Sporen 2zellig. — Auf Wasserkäfern.

1 Art in Nordamerika, *H. Halipli* Thaxt. (Fig. 291 *B*), auf *Haliplus ruficollis* und *Cnemidotus muticus*.

12. **Amorphomyces** Thaxt. Diöcisch. ♂ Pfl. aus einem Receptaculum bestehend, das aus 2 über einander stehenden Zellen gebildet wird; die obere trägt ein einfaches Antheridium. Receptaculum der ♀ Pfl. aus einer Zelle bestehend, über die sich 4 (?) kleine Zellen erheben, welche die Basis des einen terminalen Perithecium bilden. Ascogon einzellig. Trichogyn aus einer sitzenden blasenförmigen Zelle mit kleinen radiären Zweigen bestehend. Schläuche 4sporig. Sporen einzellig.

2 Arten. *A. Falagriae* Thaxt. (Fig. 291 *C*), auf *Falagria dissecta* in Nordamerika. Die Zugehörigkeit der 2. Art, *A. floridanus* Thaxt., ist noch nicht ganz sicher.

13. **Helminthophana** Peyritsch (*Arthrorhynchus* Kolenati). Receptaculum 2zellig. Auf der oberen Zelle steht das eine gestielte Perithecium, das an der Spitze von einem mehrlappigen Krönchen umgeben wird. Seitlich auf derselben Zelle steht ein einfaches Anhängsel, das an seiner Spitze in 4 Verticalreihen die Antheridien trägt.

1 Art, *H. Nycteribiae* Peyr. (Fig. 291 *D*), auf *Megistopoda Westwoodii*, *Nycteribia Dufourii* etc. in Mitteleuropa. — Der Pilz ist seit Peyritsch nicht wieder beobachtet. Die Beschreibung ist deshalb nur sehr lückenhaft und eine nähere Kenntnis erwünscht.

14. **Stigmatomyces** Karsten (*Appendicularia* Peck, *Appendiculina* Berl., *Hesperomyces* Thaxt.). Receptaculum aus 2 über einander liegenden Zellen bestehend. Auf der oberen Zelle steht auf einer Seite das einzige Perithecium, auf der anderen das einzige Anhängsel. Das Perithecium variiert in der Form, ist sitzend oder gestielt (bisweilen mit Anhängseln). Das Anhängsel besteht aus einer Reihe von über einander liegenden Zellen, welche auf einer Seite in einer Reihe stehend, aus jeder einzelnen Zelle ein Antheridium entwickeln, das von der Anhängselzelle durch eine Scheidewand oder eine kleine Zelle getrennt ist. Die Antheridien sind flaschenförmig, ihre Bauchteile mehr oder weniger unter einander vereinigt, die Halsteile ganz frei. Trichogyn fädig, einfach, kurz. Sporen 2zellig.

3 Arten. *S. Baeri* Peyr. (Fig. 289, auf der Stubenfliege in Europa, *S. virescens* Thaxt. auf *Chilocorus bivulnerus* in Californien.

15. **Idiomyces** Thaxt. Receptaculum aus 2 über einander stehenden Zellen bestehend, auf denen sich 2 andere, eine hinten und eine vorn, erheben. Die hintere Zelle trägt eine Verticalreihe von Zellen, welche nach außen sterile und fertile Anhängsel in 3 Verticalreihen erzeugen. Die vordere Zelle bringt ein oder mehrere gestielte Perithecien und zahlreiche fertile Anhängsel hervor, die sich von kleinen Zellen erheben, welche etwas am Scheitel hervorragen. Perithecien symmetrisch mit 4 Ascogonzellen. Fertile Anhängsel aus einer Verticalreihe von Zellen bestehend, welche auf einer Seite 3 Verticalreihen von flaschenförmigen Antheridien tragen. Sporen 2 zellig.

1 Art, *J. Peyritschii* Thaxt. (Fig. 291 *E*), auf *Deleaster dichrous* in Deutschland.

16. **Corethromyces** Thaxt. Receptaculum aus mehreren über einander gestellten Zellen bestehend; an der Subbasalzelle (seltener auch an der darüberliegenden) wird ein gestieltes Perithecium gebildet. Die Terminalzellen erzeugen mehrere verzweigte Anhängsel. Antheridien zu kurzen, mit schiefen Scheidewänden versehenen Zweigen über einander intercalar gestellt mit vorragenden, unter den Scheidewänden abgehenden Hälsen. Perithecium ± symmetrisch, mit wohl entwickelter Stielzelle, jede Wandzellenreihe aus 4 Zellen gebildet. Trichogyn fädig, einfach oder verzweigt. Sporen 2zellig.

3 Arten in Nordamerika. *C. Cryptobii* Thaxt. (Fig. 291 *F*) an *Cryptobium*-Arten, *C. jacobinus* Thaxt. auf *Lathrobium*-Arten.

17. **Rhadinomyces** Thaxt. Receptaculum aus 2 über einander stehenden Zellen bestehend, auf deren oberer ein oder mehrere gestielte Perithecien und ein Hauptanhängsel stehen. Das Anhängsel besteht aus 3 über einander liegenden Zellen; die obere trägt terminal eine Reihe von einfachen sterilen Zweigen, die beiden unteren producieren

an ihrem oberen Ende kurze Antheridienzweige oder lange sterile Zweige oder beides. Antheridien flaschenförmig, in kurzen Reihen intercalar über einander liegend. Perithecien mit einer Stielzelle, auf der sich 4 Basalzellen erheben. Wandzellreihen aus 4 Zellen jede gebildet. Ascogonzellen 4. Trichogyn fädig, einfach oder verzweigt. Sporen 2zellig.

2 Arten in Nordamerika auf *Lathrobium*-Arten, *R. pallidus* Thaxt. (Fig. 291 *G*) und *R. cristatus* Thaxt.

18. **Rhizomyces** Thaxt. Receptaculum aus 2 Zellen bestehend, deren untere mit rhizoidenartigen Auswüchsen in den Körper des Wirtes eindringt. Perithecien einzeln, mit Stielzelle, auf der Subbasalzelle stehend. Antheridienanhängsel aus vielen über einander liegenden Zellen bestehend, von denen außer von der untersten nach außen kurze Antheridienzweige produciert werden, deren untere Zellen die einfachen flaschenförmigen Antheridien tragen.

1 Art, *R. ctenophorus* Thaxt. (Fig. 291 *H*), auf *Diopsis thoracica* im tropischen Afrika.

19. **Laboulbenia** Mont. et Robin (*Thaxteria* Giard). Receptaculum typisch aus 7 Zellen bestehend, wozu noch 3 kleine kommen, welche die Basis für das Perithecium bilden. Das eigentliche Receptaculum wird aus 2 über einander stehenden Zellen gebildet, auf diesem stehen in einer vorderen und hinteren Reihe angeordnet die übrigen. Die hintere Reihe besteht aus 2 über einander liegenden Zellen, von deren oberer sich schief nach innen eine dritte abgegliedert hat. Über diesen Zellen erheben sich auf einer meist geschwärzten Insertionszelle die Anhängsel. Die vordere Reihe besteht aus einer unteren und einer schief aufgesetzten oberen Zelle, auf der die 3 Basalzellen des Perithecium mit demselben stehen. Anhängsel wenige bis viele. Typisch trägt die geschwärzte Insertionszelle der Anhängsel 2 Zellen, von denen die äußere die Basis eines einzigen, unverzweigten oder verzweigten, sterilen Anhängsels bildet, während die innere einen fertilen und oft mannigfach verzweigten Ast produciert. Die inneren Äste tragen ein oder mehrere meist unregelmäßig gruppierte, flaschenförmige Antheridien*). Perithecium einzeln, zusammengedrückt, ± asymmetrisch, selten mit Anhängsel, gestielt oder sitzend, Reihen der Gehäusezellen aus 4 Zellen bestehend. Ascogonzellen 2, seitlich gelegen. Trichogyn fädig, einfach oder verzweigt. Schläuche 4sporig. Sporen 2zellig.

73 Arten der ganzen Welt. *L. Rougetii* Mont. et Robin auf *Brachinus*-Arten in Europa. *L. europaea* Thaxt. (Fig. 292 *B*) auf *Chlaenius*, *Callistus* etc. in Europa. *L. elongata* Thaxt. (Fig. 292 *C*) auf *Platynus*-Arten, *Colpodes*, *Laemosthenes*, etc. fast cosmopolitisch. *L. polyphaga* Thaxt. auf Carabiden in Amerika und Afrika. *L. terminalis* Thaxt. auf *Pterostichus luctuosus* in Nordamerika. *L. vulgaris* Peyr. auf *Bembidium*-Arten in Europa und Nordamerika. *L. subterranea* Thaxt. auf *Anophthalmus* in Mitteleuropa und Nordamerika. *L. variabilis* Thaxt. auf *Anomoglossus*, *Chlaenius*, *Pterostichus* etc. in ganz Amerika. *L. cristata* Thaxt. (Fig. 292 *A*) auf *Paederus*-Arten in Amerika und Österreich. *L. Catoscopi* Thaxt. auf *Catoscopus* in Mexico und Liberia. *L. Hageni* Thaxter auf *Termes bellicosus* var. *mozambica* in Afrika. *L. Diopsis* Thaxt. auf *Diopsis thoracica* in Liberia. *L. palmella* Thaxt. auf *Mormolyce phyllodes* im malayischen Archipel. *L. australiensis* Thaxt. auf Flügeldecken von *Acrogenys hirsuta* in Australien.

Die meisten der übrigen bekannten Arten sind von Thaxter bisher nur für Nordamerika nachgewiesen.

20. **Teratomyces** Thaxt. Receptaculum aus 3 über einander gelegenen Zellen bestehend, auf denen sich ein mehr oder weniger becherförmiges Gewebe erhebt, das durch senkrechte und schiefe Wände in eine große Zahl kleiner, peripherisch angeordneter Zellen geteilt wird, aus denen sich zahlreiche Anhängsel erheben, die die Ursprungsstelle der Perithecien umgeben. Perithecien 1—5, symmetrisch, mit einer Stielzelle. Anhängsel aus einer kurzen Reihe von sympodialen Zweigen bestehend, welche wieder sympodiale, nach außen gerichtete Ästchen tragen, die meistens in scharf zugespitzte, schnabelförmige, sterile Endzellen auslaufen. Antheridien flaschen- oder schnabelförmig, frei von einander, in einer nach auswärts stehenden Verticalreihe über einander gestellt, die sich von den unteren Segmenten der Anhängsel erhebt. Trichogyn reich verzweigt und septiert. Sporen 2zellig.

*) Von diesem Typus giebt es bei einzelnen Arten Abweichungen, auf die nicht eingegangen werden kann.

4 Arten in Nordamerika. *F. mirificus* Thaxt. auf *Ancylophorus*-Arten. *F. Actobii* Thaxt (Fig. 292 *D*) auf *Actobius nanus*.

21. **Diplomyces** Thaxt. Flach gedrückt in der Richtung von hinten nach vorn, etwas dreikantig, bilateral symmetrisch, auf der Rückseite mit 2 Auswüchsen. Receptaculum aus 2 über einander stehenden Zellen gebildet, auf denen sich 4 Zellen erheben,

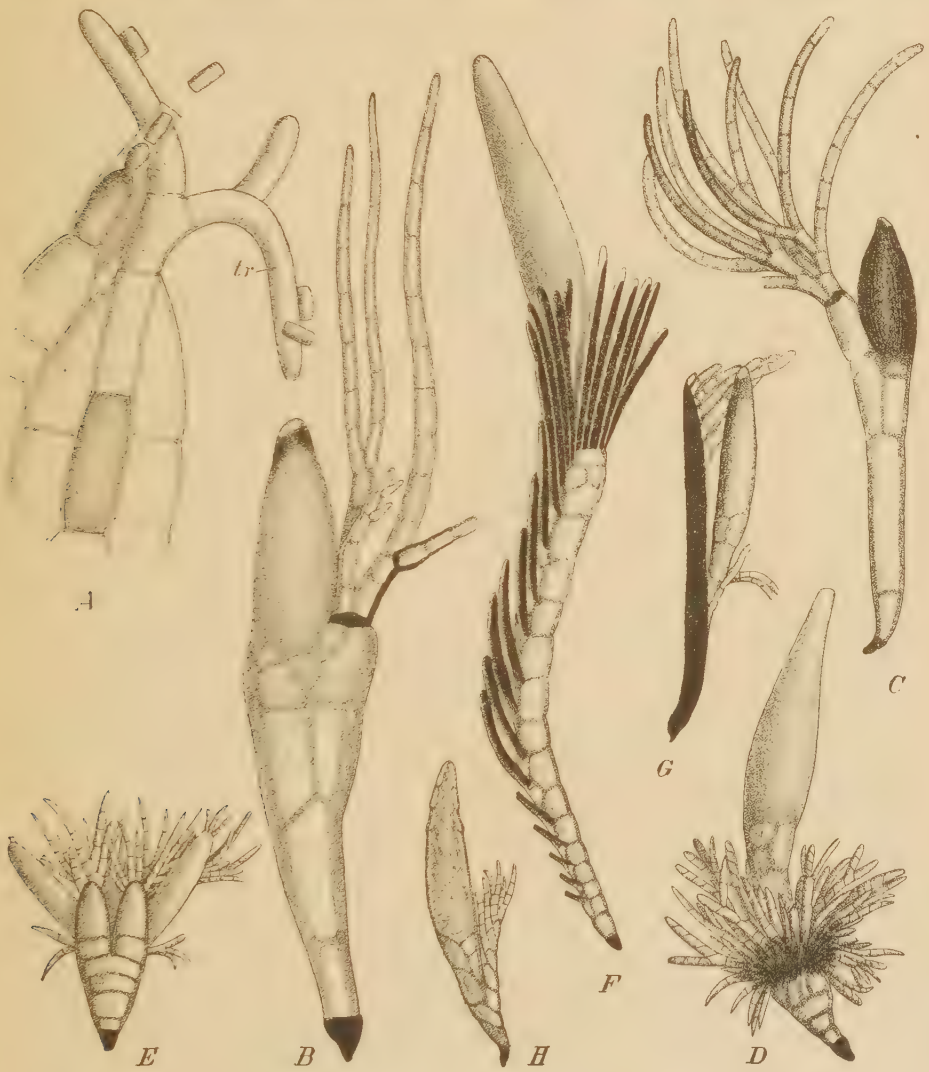


Fig. 292. *A Laboulbenia cristata* Thaxt., Carpogon und Antheridium, *tr* Trichogyn. — *B L. europaea* Thaxt. — *C L. elongata* Thaxt. — *D Teratomyces Actobii* Thaxt. — *E Diplomyces Actobianus* Thaxt. von der Rückseite. — *F Rhachomyces lasiophorus* Thaxt. — *G Chaetomyces Pinophili* Thaxt. — *H Sphaleromyces Lathrobii* Thaxt. (Alles nach Thaxter, *H* spiegelbildlich.)

die nach vorn und hinten zu je einem Paare angeordnet sind. Auf dem hinteren Paar erheben sich die erwähnten Auswüchse. Das vordere Paar entwickelt 2 kurz gestielte Perithecien, an deren Basis, innen und oberhalb, 2 oder mehr Paare von Anhängseln und bisweilen ein 2. Paar von Perithecien sich erheben. Anhängsel reich verzweigt, viele in schnabelförmige Zellen auslaufend. Sporen 2zellig.

1 Art in Nordamerika, *D. Actobianus* Thaxt. (Fig. 292 *E*), auf *Actobius nanus*.

22. **Rhachomyces** Thaxt. (*Acanthomyces* Thaxt.) Receptaculum aus einer Basalzelle bestehend, auf der ein mehr oder weniger ausgedehnter Zellkörper sich befindet. Dieser wird auf der einen Seite aus einer Reihe von über einander gestellten, ungefähr gleich großen Zellen gebildet, auf der entgegengesetzten Seite befindet sich eine ähnliche Reihe, aber von kleineren und zahlreicheren Zellen, die eine große Menge borstenförmiger aufrechter Anhängsel tragen, welche mehr oder weniger die Basis des Peritheciums umgeben. Perithecium lateral an der Spitze des Receptaculums entstehend, bei der Reife pseudoterminal, gestielt oder fast sitzend, symmetrisch. Antheridien einzeln, terminal auf kurzen Stielchen. Sporen 2zellig.

8 Arten. *R. lasiophorus* Thaxt. (Fig. 292 *F*) auf *Atranus*, *Badister* etc. in Nordamerika. *R. longissimus* Thaxt. auf *Colpodes evanescens* in Guatemala. *R. hypogaeus* auf *Anophthalmus Bilimeki* im Alpengebiet. *R. furcatus* Thaxt. auf *Othius fulvipennis* in Deutschland. *R. pilosellus* (Robin) Thaxt. auf *Lathrobium fulvipenne* in Deutschland. *R. arbusculus* Thaxt. auf einer Staphylinide in Liberia.

23. **Chaetomyces** Thaxt. Receptaculum aus einer schlanken, starren Reihe von über einander stehenden Zellen bestehend, von denen in einseitiger Reihe über einander die Anhängsel und 1 (selten 2) Perithecium produciert werden. Aus jeder Receptaculumzelle entsteht ein einfaches oder verzweigtes Anhängsel, unter der Ursprungsstelle des Peritheciums können auch mehrere entstehen. Sporen 2zellig.

1 Art im südlichen Nordamerika. *C. Pinophili* Thaxt. (Fig. 292 *G*) auf *Pinophilus latipes*.

24. **Sphaleromyces** Thaxt. Receptaculum aus 2 über einander stehenden Zellen gebildet, deren obere seitlich das Anhängsel, terminal das gestielte Perithecium trägt. Perithecium asymmetrisch, am Scheitel zugespitzt, jede Reihe der Gehäusezellen aus 5 Zellen bestehend. Anhängsel aus einer Basalzelle bestehend, die mehrere über einander gestellte Zellen trägt, von denen jede nach innen ein einziges, kurzes, unverzweigtes, septiertes Antheridiumästchen trägt. Ascogonzellen in Einzahl. Sporen 2zellig.

2 Arten in Nordamerika, *S. Lathrobii* Thaxt. (Fig. 292 *H*), auf *Lathrobium*-Arten.

25. **Compsomyces** Thaxt. (*Cantharomyces* Thaxt.). Receptaculum nur aus 2 über einander gestellten Zellen bestehend, deren obere terminal einige Anhängsel und 1 oder mehrere gestielte Perithecien trägt. Anhängsel septiert, steril oder fertil verzweigt oder nicht. Die fertilen erzeugen ein oder mehrere einzellige Antheridien, welche an dem oberen Ende von auf einander folgenden Anhängselzellen stehen. Perithecium symmetrisch, kegelförmig, auf 2 über einander gestellten Stielzellen stehend, deren untere 1 (selten 2) terminales einfaches Anhängsel trägt. Trichogyn reich verzweigt, die Enden spiralig gerollt. Schläuche 8sporig. Sporen 2zellig.

1 Art, *C. verticillatus* Thaxt. (Fig. 293 *A*, *B*), auf *Sunius longiusculus* in Nordamerika.

26. **Moschomyces** Thaxt. Receptaculum 2zellig, mehrere entspringen aus einer saugwarzenähnlichen parenchymatischen Gewebsmasse, die in die weicheren Chitinteile des Wirtes eindringt, die gestielten Perithecien und Anhängsel terminal stehend. Perithecien sehr groß, fast kegelförmig, zugespitzt, auf 2 einfachen Stielzellen, über denen 3 kleine Zellen stehen, sitzend. Die untere Stielzelle trägt terminal ein einfaches steriles Anhängsel. Anhängsel septiert, spärlich oder nicht verzweigt, die fertilen stärker, die Antheridien an kurzen Ästchen tragend. Schläuche fast cylindrisch, 8sporig, in großer Zahl und in mehreren Reihen von der einen Ascogonzelle entspringend. Sporen klein, 2zellig.

1 Art, *M. insignis* Thaxt. auf *Sunius prolixus* in Nordamerika.

27. **Zodiomyces** Thaxt. Receptaculum aus einem vielzelligen, sich terminal ausbreitenden Gewebskörper bestehend, der auf einer Stielzelle sitzt. Scheitel des Receptaculums mit einer deutlichen Rinne, von deren Innenseite sich zahlreiche sterile Anhängsel erheben, welche die zahlreichen, gestielten, mit Anhängseln versehenen Perithecien und die vom centralen Parenchym entspringenden Antheridienäste umgeben. Antherozoiden exogen gebildet, stäbchenförmig, terminal oder an kurzen seitlichen Ästchen gebildet. Sporen mit Scheidewand nahe der Basis.

1 Art, *Z. vorticellarius* Thaxt. (Fig. 293 *C*—*E*), an *Hydrocombus*-Arten in Nordamerika.

28. **Ceratomyces** Thaxt. Receptaculum aus einer Anzahl von über einander gestellten Zellen bestehend, terminal das Perithecium und das Anhängsel tragend. Perithecium mit 4 Reihen Gehäusezellen, deren jede aus mehr als 6 (oft vielen) Zellen besteht, mit verschieden gestaltetem Scheitel und oft mit subterminalem Anhängsel. Anhängsel dick,

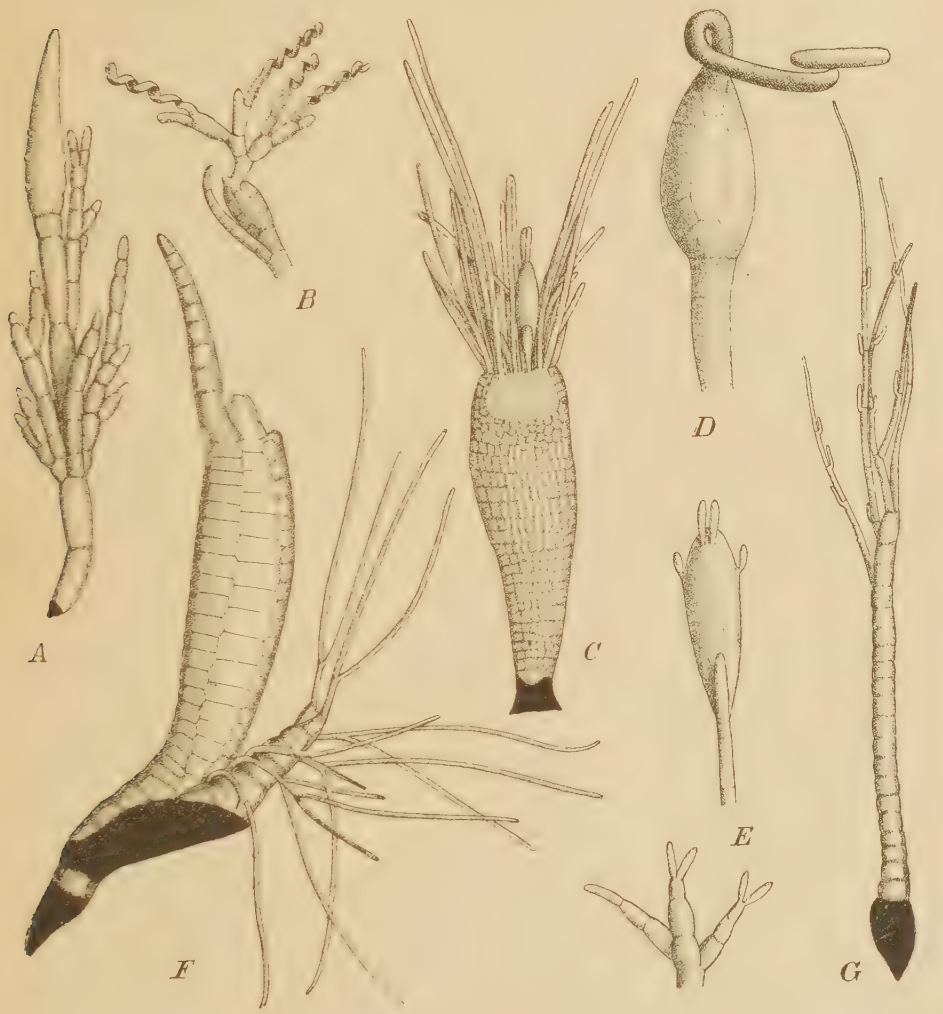


Fig. 293. *A*, *B Compsomyces verticillatus* Thaxt. *A* reife Pfl.; *B* junges Perithecium mit spiralig gewundenen Trichogynästen. — *C—E Zodiomyces vorticellarius* Thaxt. *C* kleine junge Pfl. im optischen Längsschnitt; *D* junges Perithecium mit Trichogyn und anhaftendem Antherozoid; *E* untere Figur: Bildung der Antherozoiden an den Ästen, obere Figur: Hervorsprossen der Anhängsel am jungen Perithecium, Rückenansicht. — *F Ceratomyces mirabilis* Thaxt., jüngere Pfl. — *G C. rostratus* Thaxt., junges Individuum mit Antherozoiden. (Alles nach Thaxter.)

sich zu einem verzweigten Endteil zuspitzend, aus einer Reihe über einander gestellter Zellen bestehend, von deren oberer innerer Seite sich mehr oder weniger zahlreiche, wohl entwickelte Zweige erheben. Antherozoiden lang stäbchenförmig, exogen gebildet. Schläuche keulig, 4sporig.

10 Arten in Nordamerika. *C. mirabilis* Thaxt. (Fig. 293 *F*) an *Tropisternus*-Arten. *C. terrestris* Thaxt. auf *Lathrobium punctulatum*. *C. rostratus* Thaxt. (Fig. 293 *G*) auf *Hydrocombus fimbriatus* und *Philhydrus*-Arten. *C. contortus* Thaxt. auf *Berosus striatus*.

Register

zur 1. Abteilung des I. Teiles:

Acrasieae (S. 1—4), **Ancylistineae** (S. 88—92), **Chytridineae** (S. 64—87) von **J. Schröter**; **Dothideales** (S. 373—383) von **G. Lindau**; **Entomophthorineae** (S. 134—142), **Fungi (Pilze)** 42—64), **Helvellineae** (S. 162—172), **Hemiascineae** (S. 143—150) von **J. Schröter**; **Hypocreales** (S. 343—372), **Hysteriineae** (S. 265—278), **Laboulbeniineae** (S. 491—505 von **G. Lindau**: **Monoblepharidineae** (S. 106—107), **Mucorineae** (S. 119—134), **Myxogasteres** (S. 8—35), **Anhang** (S. 36—41) von **J. Schröter**; **Perisporiales** (S. 325—343) von **G. Lindau**; **Peronosporineae** (S. 108—119 von **J. Schröter**; **Pezizineae** (S. 173—243) von **J. Schröter** und **G. Lindau**; **Phacidiineae** (S. 243—265) von **G. Lindau**; **Phytomyxinae** (S. 5—8) von **J. Schröter**; **Plectascineae** (S. 290—320 von **Ed. Fischer**; **Protoascineae** (S. 151—156); **Protodiscineae** (S. 156—161) von **J. Schröter**; **Pyrenomycetineae** (S. 321—325) von **G. Lindau**; **Saprolegniineae** (S. 93—105) von **J. Schröter**; **Sphaeriales** (S. 384—491) von **G. Lindau**; **Tuberineae** (S. 278—290) von **Ed. Fischer**.

(Dieses Abteilungs-Register berücksichtigt die Familien und Gattungen, sowie deren Synonyme; die Unterfamilien, Gruppen, Untergattungen und Sectionen werden in dem zuletzt erscheinenden General-Register aufgeführt.)

Abrothallus 222, 227.
—— (Syn.) 225.
Absidia 123, 126.
Acanthomyces Thaxt. (Syn.) 504.
Acanthophiobolus Berl. (Syn.) 439.
Acanthostigma 394, 397, 398.
Achlya 96, 98, 99.
Achlyogeton 89.
Acrasieae 1.
Acrasis 4.
Acrophytum Lib. (Syn.) 368.
Acrospermaceae 267, 277.
Acrospermum 277, 278.
Acrosphaeria Corda (Syn.) 487.
Actidium 272, 277.
Actinoscypha 210, 218.
Aglaospora de Not. (Syn.) 470.
Agostea Sacc. (Syn.) 452.
Agyrina Sacc. (Syn.) 230.
Agyrium 219, 220.
Ahlesia Fuck. (Syn.) 354.
Albuginaceae 110.
Albugo 110, 111.
Alphitomorpha Wallr. (Syn). 330.
Amanita 56.
Amauroascus 294.
Amaurochaete 25.
Ameghiniella 232, 240.
Amoeba 37.
Amoebaea Ehrenb. 37.
Amoebidium Cienk. 41.
Amoebochytrium 80, 82.
Amorphomyces 496, 500, 501.
Amphisphaerella 401.
Amphisphaeria 413, 415.
Amphisphaeriaceae 386, 413.
Amylocarpus 319.
Ancylistaceae 89, 92.
Ancylistes 92.
Ancylistineae 63, 88.
Angelinia 267, 268.
Anixia 333, 334.
Antennaria 333, 337.
Antennatula Fries (Syn.) 337.
Anthopeziza Wettst. (Syn.) 194.
Anthostoma 455, 456.
Anthostomella 451, 452, 453.
Anthracobia Bond. (Syn.) 180.
Aphanoascus 297, 299, 300.
Aphanomyces 96, 100.
Aphelidium Zopf 38.
Aphrothoraca Hertw. 38.
Apiospora 428, 430.
Apiosporium 333, 338.
Aplanes 96, 101.
Apodachlya 101, 102.
Aponectria Sacc. (Syn.) 355.
Aporia Duby (Syn.) 263, 269.
Apostemidium Karst. (Syn.) 207.
Appendicularia Peck (Syn.) 501.
Appendiculina Berl. (Syn.) 501.
Arachniotus 294.
Arachnopeziza 194, 199, 200.
Arachnoscypha Bond. (Syn.) 202.
Arcangelia 428, 430.
Arcyria 20, 21, 22.
Argynna 333, 338.
Arnium Nitschke (Syn.) 390.
Arthonia (Syn.) 219.
Arthrobotrys 49.
Arthrorhynchus Kolenati (Syn.) 501.
Ascobolaceae 175, 188.
Ascobolus 189, 192, 193.
Ascocalathium 176.
Ascocorticiaceae 158, 161.
Ascocorticium 161.
Ascodesmis 176.
Ascoidea 145, 146.
Ascoideaceae 145.

Ascomyces Montagne (Syn.) 159, 160.
Ascomycetella 242.
—— Ell. (Syn.) 243.
—— Peck (Syn.) 243.
Ascophanus 188, 189.
Ascospora 421, 425.
Ascosporium Berkeley (Syn.) 159.
Ascotricha Berk. (Syn.) 387.
Ascozoma Heimerl (Syn.) 190.
Ascozonus Renny (Syn.) 190.
Aspergillaceae 293, 297.
Aspergillus 297, 301, 302.
Asterella 339, 340.
Asteridium 339, 342.
Asterina 339, 341.
Asteronia 339, 340.
Asterula 339.
Astrocystis 408, 411.
Astroma DC. (Syn.) 421.
Atichia 232, 241.
Auerswaldia 375, 376, 377.
Aulographum 272, 273.
Auricularia 54.

Bactrospora 222, 229, 230.
Baculospora 346, 348, 349.
Badhamia 32, 34.
Baggea 222, 230, 231.
Bagnisiella 375, 376.
Balansia 348, 369, 371.
Balsamia 288, 289.
Balsamiaceae 281, 288.
Barlaea Sacc. (Syn.) 179.
Barya 347, 361, 362.
Basidiobolus 135, 136, 138, 141.
Basidiophora 112, 114.
Belonidium 210, 213, 214.
Beloniella 210, 216, 217.
Belonioscypha 194, 206.
Belonium 194, 205.
Belonopsis 210, 214.
Berggrenia 232, 240.
Berkelella 346, 351.
Berlesiella 478, 480.
Bertia 394, 399.
Biatorella 222, 230.
Biatoridium Lahm (Syn.) 230.
Bivonella 347, 353.
Bizzozeria 408.
—— Speg. (Syn.) 403.
Blastocladia 103.
Blitrydium de Not. (Syn.) 253.
Bolinia 481, 482.
Bombardia 394, 399, 400.
Bombardiastrum 395, 404.
Bommerella 387, 389.
Bonordenia Schulzer (Syn.) 349.
Botryosphaeria 477, 478, 479.
—— de Not. (Syn.) 360.
Boudiera 189, 191, 192.
Bovilla 390, 393.
Brefeldia 25, 28.
Brefeldiella 339, 340.
Bremia 113, 116, 117.
Briardia 245, 248.
Broomella 348, 366.
Brunaudia Sacc. (Syn.) 234.
Bulgaria 232, 238.
Bulgariella 232, 238.
Burkardia Schmid. (Syn.) 239.
Bursulla Sorok. 38.
Bursullineae Zopf 38.
Byssonectria 346, 349.
Byssosphaeria Cke. (Syn.) 398.
Byssothecium Fuck. (Syn.) 414.

Cacosphaeria 473.
Caenopus Sacc. (Syn.) 487.
Caldesia 221, 223.
Calloria 210, 217, 218.
Calocladia Lév. (Syn.) 331.
Calomastia 400.
Calonectria 346, 347, 359.
Caloscypha Bond. (Syn.) 179.
Calosphaeria 473, 474.
Calospora 468, 470.
—— Nitschke (Syn.) 470.
—— Sacc. (Syn.) 470.
Calosporella Schröt. (Syn.) 470.
Calycella Quél. (Syn.) 205.
Camarops 481, 482.
Camillea 481, 486, 487.
Camptomyces 496, 498, 499.
Camptosphaeria 447, 449, 450.
Cantharomyces 496, 497, 498.
—— Thaxt. (Syn.) 504.
Capnodium Mont. (Syn.) 338.
Capronia 429, 443.
Caryospora 413, 414, 415.
Catenaria 83, 84.
Caudospora 455, 464, 465.
Celidiaceae 176, 218.
Celidium 219, 220, 221.
Cenangella 231, 234.
Cenangiaceae 176, 231.
Cenangium 231, 232, 233.
Cephalotheca 297, 298.
Ceratiomyxa 16.
Ceratium Albertini et Schweinitz (Syn.) 16.
Ceratocarpia 297, 308.
Ceratomyces 497, 505.
Ceratosphaeria 405, 407.
Ceratostoma 405, 406, 407.
—— Fr. (Syn.) 351.
Ceratostomataceae 386, 405.
Ceratostomella 405, 406, 407.
Cercidospora Körb. (Syn.) 431.
Cercophora Fuck. (Syn.) 390.
Ceriospora Niessl (Syn.) 449.
Ceriosporella Berlese (Syn.) 449.
Cesatiella 348, 363.
Ceuthocarpon Karst. (Syn.) 454.
Chaetocladiaceae 123, 131.
Chaetocladium 131, 132.
Chaetomiaceae 386, 387.
Chaetomium 387, 389.
Chaetomyces 496, 508, 504.
Chaetosphaeria 394, 397, 398.
Chaetotheca Zukal (Syn.) 298.
Chaetothyrium 339, 340.
Chailletia DC. (Syn.) 251.
Chailletia Karst. (Syn.) 251.
Charonectria 346, 349.
Charrinia 444, 447.
Cheilodonta Boud. (Syn.) 217.
Cheilymenia Boud. (Syn.) 180.
Chilonectria Sacc. (Syn.) 355.
Chitonomyces 496, 499, 500.
Chitonospora 428, 433, 434.
Chlorosplenium 193, 195, 196.
Chlorosporella Schröt. (Syn.) 426.
Choanephora 131.
Choanephoraceae 123, 131.
Choiromyces 313, 318, 319.
Chondrioderma 30, 31.
Chytridineae 63, 64.
Chytridium 75, 80.
Ciboria 193, 195, 196.
Cidaris 169, 170.
Cienkowskia 32, 33.
Ciliaria Quél. (Syn.) 180.
Cladochytriaceae 66, 80.
Cladochytrium 80, 81.
Cladosphaeria 444, 446.
Clastoderma 26, 27.
Clathrospora Rabenh. (Syn.) 440.
Clatroptychium 18.
Claviceps 48, 57, 348, 370, 371.
Cleistotheca 333, 335, 337.
Clithris 257, 259, 260.
Clonium Schröter (Syn.) 273.
Closterognomis Sacc. (Syn.) 449.
Clypeolum 339, 340.
Clypeosphaeria 451, 453.
Clypeosphaeriaceae 387, 451.
Clypeum Massee (Syn.) 274.
Coccidiae 39.
Coccomyces 257, 262, 263.
Cocconia 257, 265.
Coccopeziza 246, 252.
Coccophacidium 257, 258.
Coelosphaeria Sacc. (Syn.) 409.
Coleroa 394, 395, 396.
Colpodella Cienk. 38.
Comatricha 9, 26, 27.
Comesia 231.
Completoria 137, 140.
Compsomyces 497, 504, 505.
Conida 219, 220.
Conidiobolus 135, 136, 138, 140, 141.
Coniochaeta 400.
Coniomela 400.
Cookeina O. Ktze. (Syn.) 195.
Cookella 242, 243.
Coprinus 55.
Coprolepa Fuck. (Syn.) 392.
Copromyxa 2, 3.
Corallomyces 348, 366.
Cordieritidaceae 176, 241.
Cordierites 241.
Cordyceps 348, 368.
Cordylia Tul. (Syn.) 368.
Corethromyces 496, 500, 501.
Cornuvia 20, 21, 22.
Coronellaria Karst. Syn.) 205.

Coronophora 473, 474.
Corticium 53.
Coryne 194, 209.
Corynelia 411, 412.
Coryneliaceae 386, 411.
Coryneliella 411, 412.
Corynella Boud. (Syn.) 209.
—— Karst. (Syn.) 205.
Coscinaria 348, 372.
Crateriachea 32, 33.
Craterium 32, 33.
Cribraria 18, 19.
Crinula 232, 240.
Crotonocarpia 394, 399, 400.
Crouania Ag. (Syn.) 179.
—— Fuck. (Syn.) 179.
Crumenula 231, 234.
Cryptoderis 447, 449, 450.
Cryptodiscus 245, 249, 250.
Cryptomyces 257, 262.
Cryptospora 468, 469.
Cryptosporella 468, 469.
Ctenomyces 294, 295, 296.
Cubonia 188, 189.
Cucurbitaria 58, 408, 410.
Cucurbitariaceae 386, 408.
Cucurbitula 401.
Cucurbitula Fuck. (Syn.) 400.
Cudonia 163, 167.
Cudoniella 163, 166.
Curreya 375, 379.
Curreyella 375, 379.
Cyanocephalium 347, 358, 359.
Cyathicula 194, 205.
Cyclostoma Crouan (Syn.) 252.
Cyclostomella 278.
Cylindrina 395, 405.
Cystopodineae 63.
Cystopus 46, 52, 109.
Cystotheca 333, 338.
Cyttaria 241.
Cyttariaceae 176, 241.

Dactylospora Körb. (Syn.) 228.
Daldinia 481, 486, 487.
Darwiniella 375, 378.
Dasyobolus Sacc. (Syn.) 193.
Dasyscypha 194, 201, 202.
—— Schröt. (Syn.) 201.
Decaisnella H. Fabre (Syn.) 416.
Delacourea 428, 440.
Delastria 313, 315, 317.
Delitschia 390, 392, 393.
Delphinella Sacc. (Syn.) 273.
Dermatea 231, 235, 237.
Dermatella Karst. (Syn.) 235.
Dermodium 20, 23.
Desmazierella 194, 200.
Detonina O. Ktze. (Syn.) 430.
—— Sacc. (Syn.) 179.
Diachea 29.
Diachora 375, 376, 377.
Dialytes Nitschke (Syn.) 462.
Diaporthe 455, 462, 464.
Diaporthopsis 465.
Diatrypaceae 387, 472.
Diatrype 473, 475, 476.
Diatrypella 473, 475, 476.
Diatrypeopsis 475.
Dichaena 270.
Dichaenaceae 267, 270.
Dichomyces 496, 498.
Dicranophora 123, 128.
Dictydium 18, 19.
Dictyostelium 4.
Dictyuchus 96, 99.
Didymella 428, 431, 433.
Didymium 9, 13, 30.
Didymosphaeria 428, 432, 433.
Didymotrichia Berlese (Syn.) 396.
Dilophia 428, 433.
Dilophospora Funk. (Syn.) 433.
Dimeromyces 496, 497, 498.
Dimerosporium 333, 334.
Dimorphomyces 496, 497, 498.
Diospyros 306.
Diplomyces 496, 503.
Diplonaevia Sacc. (Syn.) 249.
Diplophlyctis 75, 78.
Diplophysa 84, 85.
Diplophysalis Zopf 38.
Diplotheca 395, 405.
Dipodascus 145, 146.
Discaria Hook. (Syn.) 179.
—— Sacc. (Syn.) 179.
Ditiola Fr. (Syn.) 240.
—— Schulz. (Syn.) 240.
Ditopella 447, 448.
Dothidea 375, 378, 379.
Dothideaceae 375.
Dothideales 325, 373.
Dothidella 375, 382.
Dothiora 256, 257, 258.
Dozya Karst. (Syn.) 365.
Drepanidium Lankaster 39.
Dubitatio Speg. (Syn.) 349.
Duplicaria Fuck. (Syn.) 263.
Durella 221, 222, 223.
Dussiella 348, 367.

Echinella 214.
Echinostelium 26, 27.
Ectrogella 67, 70.
Elaphomyces 311.
Elaphomycetaceae 293, 311.
Eleutheromyces 347, 354, 355.
Emericella 297, 299, 300.
Empusa 135, 137, 138.
Enarthromyces 496, 497, 499.
Enchnoa 444, 445.
Enchnosphaeria Fuck. (Syn.) 398.
Endococcus Nyl. (Syn.) 426.
Endogone 147, 148.
Endomyces 155.
Endomycetaceae 152, 154.
Endothia 477, 478, 479.
Endyomena Zopf 38.
Enerthenema 26, 27.
Enteridium 18.
Enteromyxa Cienk. 38.
Entodesmium Riess (Syn.) 439.
Entomophthora 136, 137, 139.
Entomophthoraceae 137.
Entomophthorineae 64, 134.
Entophlyctis 75.
Ephelina 232, 240.
Ephelis Fr. (Syn.) 240.
—— Fries (Syn.) 256.
—— Phill. (Syn.) 240.
Epichloë 348, 366, 367.
Epicymatia Fuck. (Syn.) 426.
Epiglia Boud. (Syn.) 218.
Eremascus 154, 155.
Erinella 194, 202, 203.
Eriopeziza 194, 199.
Eriosphaeria Sacc. (Syn.) 395.
Erysibaceae 307, 308.
Erysibe 328, 330.
Erysibella 328, 332.
Erysiphe Link (Syn.) 330.
Erysiphella (Syn.) 332.
Erythrocarpum 347, 352, 353.
Eucantharomyces 496, 498.
Eumycetozoa 38.
Euotidella Schröt. (Syn.) 179.
Eupropolis 246, 252.
Eurosellinia 400.
Eurotiopsis 297, 304.
Eurotium 52, 58.
Euryachora (Syn.) 382.
Eurytheca 242.
Eustegia Fries (Syn.) 247.
Eutuberaceae 281.
Euvalsaria Sacc. (Syn.) 478.
Exarmidium Karst. (Syn.) 380.
Exidia 54.
Exoascaceae 158.
Exoascus 158, 159.
Fabraea 210, 215, 216.
Farlowia Sacc. (Syn.) 268.
Farlowiella 267, 268.
Fenestella 455, 467.
Flageoletia Sacc. (Syn.) 468.
Fleischhackia Rabenhorst (Syn.) 171.
Fracchiaea 408, 409.
Frankia Brunch. (Syn.) 6.
Fuckelia Nitschke (Syn.) 455.
Fuligo 9, 12, 32, 35.
Fumago Tul. (Syn.) 338.

Gaillardiella 395, 405.
Geminispora 447, 451.
Genabea 313, 317, 319.
Genea 280, 281, 282.
Geoglossaceae 163.
Geoglossum 163, 165.
Geopora 288.
Gibbera 408, 409, 410.
—— Fuck. (Syn.) 360.
Gibberella 347, 359, 360.
Gibberidea 408, 409, 410.
Gibellia 477, 478.
Gibellina 429, 443.
Glaziella 348, 372.
Globulina 347, 351.
Gloeopeziza 189, 191.
Gloniella 267, 268, 269.
Glonium 272, 273.

Glonium Sacc. (Syn.) 273.
Gnomonia 447, 449, 450.
Gnomoniaceae 387, 447.
Gnomoniella 447, 448, 449.
Godronia 231, 234, 235.
Gonapodya 106, 107.
Gorgoniceps 194, 207, 208.
Gregarinidae 38.
Guignardia 421, 422, 425.
Guttulina 2, 4.
Gymnoascaceae 293.
Gymnoascus 294, 295.
Gymnococcaceae 38.
Gymnococcus Zopf 38.
Gymnodiscus Zukal (Syn.) 191.
Gyromitra 167, 168, 169.

Habrostictella 245.
Habrostictis Fuck. (Syn.) 246.
Haematomyces 232, 240.
Haematomyxa 232, 240.
Halonia Fr. (Syn.) 448.
Haplococcus Zopf 38.
Haplomyces 496, 497, 498.
Hariotia 272, 273.
Harknessiella 242.
Harpochytrium 75, 77.
Hazslinszkya Körb. (Syn.) 226.
Heimatomyces Peyr. (Syn.) 499.
Helicosporangium 148, 149.
—— Eidam (Syn.) 149.
Helminthophana 496, 500, 501.
Helminthosphaeria Fuck. (Syn.) 400.
Helotiella Sacc. (Syn.) 205, 212.
Helotiaceae 175, 193.
Helotium 194, 206, 207.
Helvella 44, 168, 169, 170.
Helvellaceae 163, 167.
Helvellineae 142, 162.
Hemiarcyria 20, 24.
Hemiascineae 142, 143.
Hemiglossum 163, 165.
Henningsiella 210, 218.
Henriquesia 267.
Heptameria 428, 437, 439.
Hercospora Tul. (Syn.) 470.
Herpocladiella 130.
Herpotrichia 394, 398, 399.
Hesperomyces Thaxt. (Syn.) 501.
Heterochlamys 339, 343.
Heterodictyon 18, 19.
Heteropatella Fuck. (Syn.) 255.
Heterosphaeria 253, 255.
Hindersonia 447, 449, 450.
Holstiella 468, 472.
Holwaya 232, 239.
Homostegia 375, 378, 379.
Hormospora Desm. (Syn.) 392.
Hormotheca Bon. (Syn.) 423.
Humaria Fries (Syn.) 180.
—— Fuck. (Syn.) 180.
Humariella Schröt. (Syn.) 180.
Hyalinia Boud. (Syn.) 205.
Hyaloderma 333, 336.
Hyalodothis 375, 383.
Hyalopeziza Fuck. (Syn.) 202.
Hydnobolites 313.
Hydnocystis 288, 289.
Hydnotrya 284, 283.
Hydraeomyces 496, 500.
Hygromitra Nees (Syn.) 166.
Hymenobolus 232, 240.
Hymenoscypha 194, 204, 205.
Hyphochytriaceae 66. 83.
Hyphochytrium 83.
Hypochnus 45, 55.
Hypocopra 390, 391, 392.
—— Fuck. (Syn.) 390.
Hypocrea 348, 364, 365.
Hypocreaceae 345.
Hypocreales 325, 343.
Hypocrella 348, 366, 367.
Hypocreopsis 348, 365, 366.
Hypoderma 267, 268, 269.
Hypodermataceae 267.
Hypodermella 267, 268.
Hypomyces 346, 349, 350.
Hyponectria 346, 348.
Hypospila 451, 453.
Hypospilina Sacc. (Syn.) 453.
Hypoxylon 481, 482, 484, 486.
Hysteriaceae 267, 272.
Hysteriineae 142, 265.
Hysterium 272, 274, 275.
Hysteroglonium 272, 274.
Hysterographium 272, 275.
Hysteropatella 222, 226.
Hysteropsis 267, 269.
Hysterostomella 272, 274.

Idiomyces 496, 500, 501.
Inzengaea Borzi (Syn.) 299.
Johansonia 222, 227.
Isothea 452, 454.
Julella 413, 415, 417.
Ixodopsis Karst. (Syn.) 390.

Kalmusia 455, 466, 467.
Karlia Bon. (Syn.) 422.
—— Rabh. (Syn.) 422, 423.
Karschia 222, 225, 226.
Karstenia 246, 251.
Karstenula Sacc. (Syn.) 446.
Keithia 257, 263.
Kentrocephalum Wallr. (Syn.) 370.
Kickxella 333, 338.
Kretzschmaria 481, 486, 487.
Kubingia Schulzer (Syn.) 448.
Kullhemia 375, 383.

Laboulbenia 496, 502, 503.
Laboulbeniaceae 495.
Laboulbeniineae 491.
Labyrinthula 37.
Lachnea 178, 180, 181.
—— Quél (Syn.) 180.
Lachnella 194, 201, 202.
Lachnellula 194, 200.
Lachnobolus 20, 23.
Lachnum 194, 202.
Laestadia Auersw. (Syn.) 421.
Lagenidiaceae 89.
Lagenidium 89, 90.
Lagerheima 225.
Lahmia 222, 229.
Lamia 137, 139.
Lamproderma 26, 27.
Lamprospora Boud. (Syn.) 179.
Lanzia 207.
Laquearia 245, 247, 248.
Lasiobolus 188, 189.
Lasiobotrys 333, 335, 336.
Lasiosphaeria 394, 397.
Lasiostictis 246, 252.
Lecanidion Rabh. (Syn.) 228.
Lecideopsis 219.
Leciographa 222, 227, 228.
Lecythium 347, 359, 360.
Lembosia 272, 273.
Lentomita 405, 406, 407.
Leocarpus 32, 33.
Leotia 163, 166.
Lepidoderma 30, 31.
Leptoglossum 163, 164.
Leptolegnia 96, 100.
Leptomitaceae 96, 101.
Leptomitus 101, 102.
Leptophrys 38.
—— Hertwig et Lesser 38.
Leptophyma 242.
Leptosphaeria 428, 435, 437.
Leptosphaeriopsis 439.
Leptospora 394, 397.
Letendraea 347, 353.
Leucoscypha Boud. (Syn.) 180.
Licea 16, 17.
Lichenopsis 252.
Limacinia 337.
Lindbladia 16, 17.
Linospora 452, 453, 454.
Lisea 347, 358.
Lisiella 347, 355.
Lizonia 394, 402, 404.
Lophidiopsis Berl. (Syn.) 421.
Lophidium Karst. (Syn.) 276.
—— Sacc. (Syn.) 421.
Lophiella 417.
Lophionema 417, 420.
Lophiosphaera 417, 418.
Lophiostoma 417, 419, 420.
Lophiostomataceae 386, 417.
Lophiotrema 417, 418.
Lophiotricha 417, 418.
Lophium 272, 276, 277.
Lophodermium 267, 269.
Lycogala 20, 21, 23.

Macrospora Fuck. (Syn.) 440.
Magnusia 297, 298, 299.
Magnusiella 158.
Malinvernia Rabh. (Syn.) 390.
Mamiania 447, 448.
Marchalia 257, 265.
Marchaliella 333, 336.
Massalongiella 421, 422.
Massaria 444, 445, 446.
Massariaceae 387, 444.
Massariella Speg. (Syn.) 444.
Massarina 444, 445, 446.

Massariovalsa 444, 445.
Masseea 214.
Mattirolia 348, 363.
Mazzantia 375, 376, 377.
Megalonectria 347, 362.
Melanconiella 468, 470.
Melanconidaceae 387, 468.
Melanconis 468, 470, 471.
Melanomma 395, 403, 404.
Melanops 478, 480.
—— Nitschke (Syn.) 478.
Melanopsamma 394, 402, 404.
Melanospora 346, 347, 351, 352.
Melascypha Boud. (Syn.) 179.
Melaspilea 222, 226.
Melaspileella Karst. (Syn.) 226.
Melastiza Boud. (Syn.) 180.
Meliola 297, 307, 308.
Mellittiosporium 246, 250.
Melogramma 478, 479, 480.
Melogrammataceae 387, 477.
Melomastia 413, 414, 415.
—— Nitschke (Syn.) 414.
Metadothis Sacc. (Syn.) 257.
Metanectria 347, 358.
Metasphaeria 428, 434, 437.
Microascus 297, 298.
Microglossum 163, 164.
Micronectria 346, 349.
Micropeltis 339, 341, 342.
Micropeziza Fuck. (Syn.) 212.
Microphyma 242.
Micropodia Boud. (Syn.) 212.
Microsphaera 328, 330, 331.
Microstoma Auersw. (Syn.) 475.
—— Milde (Syn.) 194.
Microthyriaceae 308, 338.
Microthyrium 339, 340, 341.
Microxyphium Harw. (Syn.) 338.
Midotis 178, 188.
Mitrula 163, 164.
Mölleria 348, 372.
Molleriella 242.
Mollisia 210, 212, 213.
Mollisiaceae 176, 210.
Mollisiella 210, 211.
—— Boud. (Syn.) 212.
—— Phill. (Syn.) 212.
Monadineae 38.
—— Cienk. 38.
Monascaceae 145, 148.
Monascus 148, 149.
Monoblepharidaceae 106.
Monoblepharidineae 63, 106.
Monoblepharis 106, 107.
Monocystaceae Zopf 38.
Monographus 375, 380.
Monospora 153.
Montagnella 375.
Morchella 167, 168, 169.
Morenoella 274.
Mortierella 130.
Mortierellaceae 123, 130.
Moschomyces 497, 504.
Mucor 121, 123, 124, 125, 126, 133.
Mucoraceae 123.
Mucorineae 64, 119.
Müllerella 421, 426, 427.
Munkiella 375, 383.
Mycogala Rostaf. (Syn.) 333.
Mycolecidea Karst. (Syn.) 228.
Mycomelaspilea Reinke (Syn.) 226.
Mycosphaerella 421, 423, 425.
—— Schröt. (Syn.) 426.
Mycosphaerellaceae 387, 421.
Myiocopron 339, 341.
Myriangiaceae 319.
Myriangium 320.
Myriocarpum Bon. (Syn.) 435.
Myriococcum 308.
Myriogenospora 375, 376.
Myrmaeciella 477, 478.
Myrmaecium 477, 478, 479.
—— Nitschke (Syn.) 478.
—— Sacc. (Syn.) 478.
Mytilidion (Syn.) 276.
Mytilidium 272, 275, 276.
Mytilinidion (Syn.) 276.
Mytilostoma Karst. (Syn.) 421.
Myxastrum Häckel 38.
Myxidium 40.
—— Bütschli 40.
Myxogasteres 1, 8.
Myxosporidia Bütschli 40.
Myxotrichium 294, 295, 296.
Myzocytium 89, 90.

Naegeliella 101, 102, 103.
Naemacyclus 246, 250, 251.
Naevia 245, 246, 247.
Nectria 347, 355, 357.
Nectriella 347, 354.
—— Nitschke (Syn.) 354.
Nematosporangium 104.
Neolecta 163, 165.
Neopeckia 394, 396.
Neoskofitzia 347, 353.
Neotiella Cooke (Syn.) 180.
Nesolechia 222, 224, 225.
Niesslia 394, 395, 396.
Niptera 210, 212, 313.
—— Fuck. (Syn.) 212.
Nitschkia 408, 409, 410.
Nodulosphaeria Rabh. (Syn.) 435.
Nosema Bombycis Näg. 41.
Nowakowskia 75, 77, 80, 82.
Nummularia 481, 483.

Obelidium 75, 77, 78.
Ocellaria 245, 246, 247.
Octaviana 56.
Octospora Hedw. (Syn.) 182.
Odontotrema 253, 254, 255.
Ohleria 413, 414, 415.
Oleina 155, 156.
Oligonema 20, 21.
Olpidiaceae 66, 67.
Olpidiopsis 67, 69.
Olpidium 67, 68.
Ombrophila 194, 208, 209.
Onygena 309.
Onygenaceae 293, 309.
Oochytriaceae 67, 84.
Oomyces 348, 367.
Ophiobolus 428, 439, 441.
Ophioceras 405, 408.
Ophiochaeta 428, 439.
Ophiodothis 375, 376.
Ophiognomonia Sacc. (Syn.) 449.
Ophiomassaria 444, 446.
Ophionectria 347, 360, 361.
Orbicula 333, 334.
Orbilia 210, 217.
Ostreichnion (Syn.) 276.
Ostreion 272, 276, 277.
Ostropa 271.
Ostropaceae 267, 271.
Otidea 178, 187, 188.
Otidella Sacc. (Syn.) 179.
Otthia 408, 409, 410.

Pachydisca Boud. (Syn.) 207.
Pachyphloeus 281, 284, 285.
Papulaspora 148, 149.
Paranectria 347, 360.
Parmularia 272, 274, 278.
Parodiella 333, 336.
Paryphedria 232, 238, 239.
Passeriniella 439.
Passerinula 346, 349.
Patellaria 222, 228, 229.
—— Fr. (Syn.) 225.
—— Sacc. (Syn.) 225, 228.
Patellariaceae 176, 221.
Patellea 221, 222, 223.
Patinella 222, 224.
Patinellaria Karst. (Syn.) 224.
Peckiella Sack. (Syn.) 349.
Peltosphaeria 452, 454.
Pemphidium 339, 343.
Penicilliopsis 297, 306.
Penicillium 297, 304, 305.
Penzigia 481, 491.
Perichaena 13, 20, 21.
Perisporiaceae 308, 333.
Perisporiales 325.
Perisporium 333, 335, 336.
Peronosporaceae 110, 112.
Peronospora 46, 50, 108, 109, 113, 117.
Peronosporineae 63, 108.
Peyritschiella 496, 498, 499.
Pezicula Tul. (Syn.) 235.
Peziza 51, 178, 182, 183, 184, 186.
Pezizaceae 175, 178.
Pezizineae 142, 173.
Pezizula Karst. (Syn.) 190.
Phacidiaceae 245, 256.
Phacidiineae 142, 243.
Phacidium 257, 260, 261.
Phacopsis 219, 220.
Phaeangium 313, 314.
Phaeopeltosphaeria 451, 454.
Phaeopezia Sacc. (Syn.) 179.
Phaeoschista Schröt. (Syn.) 439.

Phaeosperma Nitschke Syn. 455.
—— Sacc. (Syn.) 466.
Phaeosphaerella 421, 426.
Phaeospora Hepp (Syn.) 426.
Phaneromyces 246, 249.
Pharcidia 421, 426, 427.
Philippsiella 242.
Phillipsia 178, 188.
Philocopra Speg. (Syn.) 390.
Phlyctochytrium 75, 78.
Phomatospora 447, 448.
Phorcys 444, 445.
Phragmonaevia 245, 249, 250.
Phycomyces 123, 124, 126.
Phyllachora 375, 384, 382.
Phyllactinia 328, 332.
Phymatosphaeria 242, 243.
Phymatosphaeriaceae 242.
Physalospora 428, 429, 430.
Physarella 32, 33.
Physarum 32, 34.
Physoderma 80, 81.
Physomyces 149.
—— Harz (Syn.) 148.
Phytomyxa 6, 7.
Phytomyxinae 1, 5.
Phytophthora 43, 112, 113.
Picoa 313, 314.
Pilaira 123, 129.
Pilobolus 123, 129.
Pilocratera 193, 195.
Piptocephalidaceae 123, 132.
Piptocephalis 122, 132, 133.
Piptostoma 339, 340.
Pirottaea 210, 215, 216.
Pisomyxa 308.
Pitya 194, 204, 205.
Pityella Boud. (Syn.) 179.
Placuntium Ehrenb. (Syn.) 263.
Plagiostoma Fuck. (Syn.) 449.
Plasmodiophora 6.
—— Wor. 38.
Plasmodiophoreae 38.
Plasmodium 39.
—— Golgi 59.
—— Marchiafava u. Celli 39.
Plasmopara 112, 115.
Platysphaera Dum. (Syn.) 419.
Platysticta 246, 250.
Platystomum 417, 420, 421.
Plectascineae 142, 290.
Plejobolus Bomm., Rouss. et Sacc. (Syn.) 439.
Pleochaeta 328, 331.
Pleogibberella 347, 360.
Pleolpidium 67, 70.
Pleomassaria 444, 445, 446.
Pleonectria 347, 360, 361.
Pleophragmia 390, 393.
Pleosphaeria 413, 416.
Pleosphaerulina 421, 428.
Pleospora 429, 440, 441.
Pleosporaceae 387, 428.
Pleotrachelus 67, 69.
Pleurostoma 473, 476, 477.
Plicariella 178, 179.
Plowrightia 375, 376, 377.
Pocillum 194, 208.
Pocosphaeria 428, 433, 434.
Podocapsa 154, 155.
Podochytrium 75, 77.
Podocrea 348, 364, 365.
Podophacidium (Niessl) 253.
Podosphaera 328, 339.
Podospora Ces. (Syn.) 390.
Podostroma Karst. (Syn.) 364.
Poetschia Körb. (Syn.) 225.
Polyphagus 52, 84, 85.
Polyrhina 83, 84.
Polysphondylium 3, 4.
Polystigma 348, 362, 363.
Polystomella 339, 343.
Polytrichia Sacc. (Syn.) 440.
Poronia 481, 489, 490.
Pragmopora 222, 228, 229.
Preussia Fuck. (Syn.) 336.
Pringsheimia Schulzer (Syn.) 427.
Propolidium 246, 249.
Propolina 245, 248.
Propolis 245, 248.
Protoascineae 142, 150.
Protoderma Rostafinski (Syn.) 27.
Protodermium 16, 17.
Protodiscineae 142, 156.
Protomonas Borzi 38.
—— Cienk. 38.
Protomyces 147.
Protomycetaceae 145, 147.
Protomyxa 37.
—— Häckel 37, 38.
Prototrichia 20, 24.
Pseudhydnotrya 281, 282, 283.
Pseudographis 257, 259, 260.
Pseudolizonia 402.
Pseudomassaria 444.
Pseudomeliola 333, 334, 408, 411.
Pseudopeziza 210, 214, 216.
Pseudophacidium 256, 257, 258.
Pseudoplectania 178, 179.
—— [Sacc.] Schröt. (Syn.) 179.
Pseudorhytisma 257, 263, 264.
Pseudospora 38.
Cienk. 38.
Pseudosporeae 38.
Pseudosporidium Zopf 38.
Pseudotryblidium 231, 234, 235.
Pseudovalsa 468, 470, 471.
Psilopezia 171.
Puccinia 45, 59.
Puiggariella 339, 343.
Pulparia 232, 238.
Pulvinula Boud. (Syn.) 179.
Pycnochytrium 71, 73.
Pyrenomycetineae 142, 321.
Pyrenomyxa 481, 491.
Pyrenopeziza 210, 215, 216.
Pyrenophora 429, 440.
Pyrenotheca Pat. (Syn.) 243.
Pyronema 176, 177.
Pyronemaceae 175, 176.
Pyronemella 176, 178.
Pythiaceae 96, 104.
Pythiopsis 96, 97.
Pythium 104, 105.
Pyxidiophora 346, 351, 352.

Quaternaria 473, 476, 477.

Raciborskia 26, 27.
Ravenelula 222, 231.
—— Speg. (Syn.) 227.
—— Wint. (Syn.) 227.
Rebentischia 428, 433.
Reessia 67.
Rehmiella 447, 451.
Requienella H. Fabre (Syn.) 414.
Resticularia 92.
Reticularia 25.
Rhachomyces 496, 503, 504.
Rhadinomyces 496, 500, 501.
Rhagadolobium 257, 258, 259.
Rhagadostoma Körb. (Syn.) 399.
Rhamphoria 405, 407, 408.
Rhaphidophora Ces. et de Not. (Syn.) 439.
—— Fries (Syn.) 439.
Rhipidium 101, 103.
Rhizidiaceae 66, 75.
Rhizidiomyces 75, 79.
Rhizidium 75, 79.
—— A. Fischer (Syn.) 78.
Rhizina 171, 172.
Rhizinaceae 163, 171.
Rhizomyces 496, 500, 502.
Rhizomyxa 89, 91.
Rhizophidium 75, 76.
Rhizophlyctis 75, 77.
Rhizopus 50.
Rhopalopsis Cooke (Syn.) 487.
Rhopographus 375, 380.
Rhynchomeliola 405, 406.
Rhynchostoma 405, 407, 455, 464, 466.
Ryparobius 188, 189, 190.
Rhytidhysterium 267, 269.
Rhytidopeziza 231, 235.
Rhytisma 257, 263, 264.
Richonia 333, 335, 336.
Robergea 271.
Roesleria 163, 167.
Rosellinia 394, 400, 404.
Roselliniopsis 400.
Rosenscheldia 375, 378.
Rostafinskia 28, 29.
—— Raciborski (Syn.) 27.
Roumegueria Sacc. (Syn.) 378.
Roussoella 375, 378.
Rozella 71.
Rutstroemia 193, 195, 196.
—— Karst. (Syn.) 197.

Saccardia 328, 333.
Saccardinula 339, 342.
Saccardoella 428, 437, 439.

Saccharomyces 44, 153.
Saccharomycetaceae 152, 153.
Saccobolus 189, 192.
Saccothecium Fries. (Syn.) 427.
Samarospora 308.
Saprolegnia 96, 97.
Saprolegniaceae 96.
Saprolegniineae 63, 93.
Sarcocystis 40.
—— Lankaster 40.
Sarcomyces 232, 239.
Sarcosagium Massal (Syn.) 230.
Sarcoscypha 193, 194, 195.
Sarcosoma 232, 238, 239.
Sarcosphaera 178, 181.
Sarcosporidia Balbiani 40.
Scelerospora 112, 114.
Schachtia Schulzer (Syn.) 466.
Schenckiella 333, 336.
Schizostoma 417, 418.
Schizothyrium 257, 362, 263.
Schizoxylon 246, 251, 252.
Schmitzomia Fries (Syn.) 251.
Schneepia Speg. (Syn.) 274.
Schweinitzia 231, 233.
Schweinitziella 375, 383.
Scirrhia 375, 379, 380.
Scirrhiella 375, 379.
Scleroderris 253, 255.
Scleroplea Sacc. (Syn.) 440.
Sclerotinia 48, 194, 197, 198.
Scolecopeltis 339, 342.
Scopinella 347, 353.
Scoptria 473, 477.
Scorias 333, 337.
Scortechinia 395, 405.
Scutellinia Cooke (Syn.) 180.
Scutellum 339, 342.
Scutula 222, 224, 225.
Scutularia 222, 228.
Scypharia Quél. (Syn.) 194.
Selinia 348, 363.
Sepultaria Cooke (Syn.) 180, 184.
Seynesia 339, 342.
Sillia 478, 480.
Siphoptychium 25.
Solenopezia 203.
Sordaria 390, 391.
Sordariaceae 386, 390.
Sorokina 232, 239.
Sorosphaera 6, 7.
Sorothelia 395, 403, 404.
Spathularia 163, 164, 166.
Spathulea Fries (Syn.) 166.
Spegazzinula 346, 349.
Sphaerella Ces. et Not. (Syn.) 423.
—— Sommerf. (Syn.) 423.
Sphaeria 43.
Sphaeriaceae 386, 394.
Sphaeriales 325, 384.
Sphaeridiobolus Boud. (Syn.) 191.
Sphaerita 67.
Sphaeroderma 346.
—— Fuck. (Syn.) 351.
Sphaeropezia 257, 262.
Sphaeropeziella Karst. (Syn.) 228.
Sphaeropyxis Bon. (Syn.) 400.
Sphaerosoma 171, 172.
Sphaerospora 178.
Sphaerostilbe 347, 361, 362.
Spaerotheca 328, 329.
Sphaerothyrium Wallr. (Syn.) 247.
Sphaerulina 421, 427.
Sphaleromyces 497, 503, 504.
Spilodium Massal. (Syn.) 225.
Spilopodia Boud. (Syn.) 212.
Spirophora Zopf 38.
Sporodinia 123, 127.
Sporormia 390, 392, 393.
Sporormiella 390, 393.
—— Pirotta (Syn.) 392, 393.
Sporozoa Leuckart 39.
Spumaria 29.
Stamnaria 194, 208, 209.
Starbaeckia 222, 223.
Staurosphaeria Rabenh. (Syn.) 446.
Stegia 245, 247.
Stegilla Reichb. (Syn.) 247.
Stemonitis 12, 26, 28.
Stephensia 281, 284.
Sticta 220.
Stictidaceae 245.
Stictis 246, 251.
Stictophacidium 245.
Stictosphaeria Tul. (Syn.) 475.
Stigmatea 421, 423, 425.
Stigmatomyces 494, 496, 501.
Stilbonectria 347, 362.
Strangospora Körb. (Syn.) 230.
Streptotheca 188, 190, 191.
Strickeria 413, 415, 416.
Stromatosphaeria Grev. (Syn. 366.
Stuartella 394, 400.
Sydowia 421, 427.
Syncephalastrum 132, 133, 134.
Syncephalis 132, 133.
Synchytriaceae 66, 71.
Synchytrium 71, 72.
Syzygites Ehrenberg (Syn.) 127.

Tapesia 210, 211.
Taphria 158, 159, 160.
Taphrina Fries (Syn.) 160.
Tarichium 137, 140.
Tassiella 400.
Teichospora Fuck. (Syn.) 416.
Teichosporella Sacc. (Syn.) 416.
Teratomyces 496, 502, 503.
Terfezia 313, 315, 316.
Terfeziaceae 293, 312.
Testudina 297, 307.
Tetrachytrium 83, 84.
Tetramyxa 6, 7.
—— Göbel 38.
Thamnidium 132, 127, 128.
Thamnomyces 481, 490.
Thaxteria 394, 403.
—— Giard (Syn.) 502.
Thecotheus Boud. (Syn.) 190.
Thelebolus 188.
Thelocarpon 347, 354.
Thelomphale Laur. (Syn.) 354.
Therrya 428, 429.
Thielavia 297, 299, 300.
Thraustotheca 96, 100.
Thümenia Rehm (Syn.) 478.
Thyridaria Sacc. (Syn.) 466.
Thyridella 455, 466.
Thyridium 455, 466.
Thyronectria 348, 363.
Tichothecium 421, 426, 427.
Tilletia 45.
Tilmadoche 32, 33.
Tirmania 313, 314, 315.
Titania 468, 471, 472.
Torrubia Tul. (Syn,) 368.
Torrubiella 347, 351, 352.
Trabutia 451, 452, 453.
Trematosphaeria 413, 414, 415.
Tricharia Boud. (Syn.) 180.
Trichia 20, 23, 24.
Trichobelonium 210, 211.
Trichocoma 310.
Trichocomaceae 293, 310.
Trichopeltis 339, 342.
Trichopeziza Fuck. (Syn.) 202.
Trichophloea Boud. (Syn.) 180.
Trichoscypha Cke. (Syn.) 195.
—— Hook. (Syn.) 195.
Trichosphaerella 396.
Trichosphaeria 394, 395, 396.
Trichothyrium 339, 340.
Tripospora 411, 412.
Trochila 257, 260, 261.
—— Karst. (Syn.) 260.
Tromera Massal. (Syn.) 230.
Tryblidiaceae 245, 253.
Tryblidiella 231, 234.
Tryblidiopsis 253, 254.
Tryblidium 253, 254.
—— Duf. (Syn.) 234.
—— Rebent (Syn.) 234.
Tuber 280, 281, 286, 287.
Tuberineae 142, 278.
Tubulina 16, 17.
Tympanis 231, 236, 287.
Typhodium Link. (Syn.) 366.

Uleomyces 348, 366.
Uncinula 328, 332.
Unterwoodia 171, 172.
Urceola Quél. (Syn.) 215.
Urnula 253, 254.
Urnularia Karst. (Syn.) 402.
Urophlyctis 84, 86.
Urospora 428, 429, 430.
Ustilaginoidea 348, 372.
Ustulina 481, 482, 483.

Valsa 455, 456, 460.
Valsaceae 387, 454.
Valsaria 468, 469, 470.

Valsaria Sacc. (Syn.) 478.
Valsonectria 348, 362.
Vampyrella 38.
—— Cienk. 38.
Vampyrellaceae Zopf 38.
Vampyrellidium Zopf 38.
Velutaria 231, 232, 233.
Venturia 428, 430, 431.
Verlotia H. Fabre (Syn.) 439.
Verpa 168, 169, 170.
Vialaea 455, 466.
Vibrissea 163, 164, 167.
Vizella 339, 340.

Wallrothiella Sacc. (Syn.) 400.
Winterella Berlese (Syn.) 416.
—— Sacc. (Syn.) 468.
Winteria 413, 415, 416.
Winterina Sacc. (Syn.) 416.
Woronina 71, 72.
Wuestneia Auersw. (Syn.) 455, 470, 475.
Wynnea Berk. et Curt. (Syn.) 188.

Xylaria 481, 487, 488, 489.
Xylariaceae 387, 480.
Xylobotryum 481, 489, 490.
Xylogramma 245, 249, 250.

Zignaria Sacc. (Syn.) 403.
Zignoella 395, 403.
Zignoina Sacc. (Syn.) 403.
Zodiomyces 497, 504, 505.
Zopfia 333, 335, 336.
Zopfiella 333, 334.
Zukalia 297, 308.
Zukalina 189, 191.
Zygochytrium 87.

Verzeichnis der Nutzpflanzen und Vulgärnamen.

Ambury 6.

Black knot 378.

Clubbing 6.
Club-rost 6.
Cornalia'sche Körperchen 41.

Faltenmorchel 170.
Fingers and toes 6.

Gattine 41.

Helvellasäure 170.
Herbstmorchel 171.

Kapustaja Bila 6.
Kelch des Kohles 6.
Kohlhernie 6.
Kropf des Kohles 6.

Lärchenkrebs 201.
Lorchel 170.

Maladie digitoire 6.
Malaria-Bacillen 39.
Mehltau 332.
Molle 351.
Mutterkorn 370.

Ohrmorcheln 175.

Pebine'sche Körperchen 41.
Pilze 42

Reiswein 60.
Russtau 338.

Sake 60, 303.
Secale cornutum 370.
Speisemorchel 169.
Spitzmorchel 169.
Stockmorchel 170.

Traubenschimmel 332.

Vingerziekte 6.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.